

Электровоз грузовой 2ЭС6 постоянного тока с коллекторными тяговыми электродвигателями

Руководство по эксплуатации

раздел	стр.
часть 1. Описание и работа, технические характеристики и электрические схемы.	5
часть 2. Описание и работа, оборудование кабины и системы безопасности.	173
часть 3. Описание и работа, системы управления и измерения.	283
часть 4. Описание и работа, преобразователи и электрические машины.	400
часть 5. Описание и работа, электрическое оборудование и аппараты.	552
часть 6. Описание и работа, механическое оборудование и системы вентиляции.	718
часть 7. Описание и работа, пневматическое оборудование.	838
часть 8. Использование по назначению.	991
часть 9. Техническое обслуживание и текущий ремонт.	1116

ОАО «УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

СОГЛАСОВАНО

(Начальник департамента
локомотивного хозяйства ОАО «РЖД»



Ю.А. Машталер

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «УЗЖМ»



А.В. Салтаев

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

2ЭС6.00.000.000 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника департамента
технической политики ОАО «РЖД»



Л. Киржнер

Первый зам. директора ПКБ ЦТ
ОАО «РЖД»



Ю.М. Меерзон

Начальник службы
локомотивного хозяйства
Свердловской ж.д.



А.А. Крутько

Генеральный конструктор

Конструкторско-
исследовательского центра

ОАО «СТМ»

Н.Н. Андросов

Директор ООО «НПО САУТ»



В.И. Головин

Директор ОАО ВНИИСТ



В.И. Головин

ИНВ. № 144

ОАО
«УЗЖМ»

ПОДЛИННИК

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

ЧАСТЬ 1. Описание и работа. Технические характеристики и электрические
схемы. 2ЭС6.00.000.000 РЭ – на 166 листах

ЧАСТЬ 2. Описание и работа. Оборудование кабины и системы безопасности.
2ЭС6.00.000.000 РЭ1 - на 110 листах

ЧАСТЬ 3. Описание и работа. Системы управления и измерения.
2ЭС6.00.000.000 РЭ2 - на 117 листах

ЧАСТЬ 4. Описание и работа. Преобразователи и электрические машины.
2ЭС6.00.000.000 РЭ3 - на 149 листах

ЧАСТЬ 5. Описание и работа. Электрическое оборудование и аппараты.
2ЭС6.00.000.000 РЭ4 - на 166 листах




ЧАСТЬ 6. Описание и работа. Механическое оборудование и системы венти-
ляции. 2ЭС6.00.000.000 РЭ5 - на 97 листах

ЧАСТЬ 7. Описание и работа. Пневматическое оборудование.
2ЭС6.00.000.000 РЭ6 - на 132 листах

ЧАСТЬ 8. Использование по назначению.
2ЭС6.00.000.000 РЭ7 - на 125 листах

ЧАСТЬ 9. Техническое обслуживание и текущий ремонт.
2ЭС6.00.000.000 РЭ8 - на 140 листах

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации часть 1. Описание и работа Технические характеристики и электрические схемы				Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Колеватов		26.02.10					О1		2	166
Пров.		Кулаков		26.02.10					ОАО «УЗЖМ»			
Н.контр.		Ушаков		26.02.10								
Утв.												

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) определяет основные требования, и устанавливает перечень, содержание, объем необходимый для изучения конструкции и электрических схем электровоза серии 2ЭС6, для подготовки ввода в эксплуатацию, выполнения технического обслуживания в период эксплуатации. Настоящий эксплуатационный документ содержит сведения о принципе действия, а также основные технические характеристики оборудования, аппаратов и узлов электровоза, и необходимые меры безопасной работы эксплуатационного персонала при обслуживании.

Для электровозов 2ЭС6, начиная с номера 036, в связи с введением сведений по бустерной секции и совершенствованием конструкции, руководство по эксплуатации дополнено и исправлено. Новая редакция руководства по эксплуатации состоит из 9 частей.

При эксплуатации и техническом обслуживании электровоза необходимо также руководствоваться схемами и чертежами оборудования, входящих в ведомость эксплуатационных документов 2ЭС6.00.000.000 ВЭ.

К управлению электровозом серии 2ЭС6 допускаются работники, имеющие свидетельство на право управления электровозом и прошедшие обучение по настоящему РЭ в соответствии с программой, утвержденной ОАО «УЗЖМ».

К выполнению периодических видов технических обслуживаний и ремонтов допускается технический персонал, прошедший обучение по настоящему РЭ в части технического обслуживания и ремонту электровозов серии 2ЭС6 в соответствии с программой, утвержденной ОАО «УЗЖМ».

Руководство по эксплуатации может быть изменено или дополнено в связи с совершенствованием конструкции электровоза и обеспечения высокого уровня надежности работы оборудования в процессе эксплуатации.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации
часть 1

Описание и работа

Технические характеристики и электрические схемы

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист
						4

1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРО-	
ВОЗА.....	8
1.1 Назначение.....	8
1.2 Технические характеристики.....	8
1.3 Размещение оборудования.....	15
1.4 Тяговые характеристики электровоза.....	21
1.5 Принципиальные схемы электровоза.....	24
2 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ	
СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ.....	32
2.1 Общие сведения о силовых цепях тягового электропривода.....	32
2.2 Описание цепей тягового электропривода в режиме тяги.....	42
2.3 Описание цепей тягового электропривода в режиме электрического	
торможения.....	49
2.4 Описание цепей возбуждения тяговых двигателей.....	52
2.5 Описание силовых цепей электродвигателя вентиляторов охлаждения	
пуско-тормозных резисторов.....	56
2.6 Описание силовых электрических цепей вспомогательных машин.....	58
3 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ	
ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ.....	65
3.1 Низковольтные цепи бортовой сети =110 В.....	65
3.2 Электропневматические цепи управления.....	71
3.3 Микропроцессорная система управления и диагностики (МПСУ и Д)...	73
3.4 Алгоритм МПСУ и Д включения цепей управления.....	77
3.5 Алгоритм МПСУ и Д включения токоприемника, разъединителя и	
заземлителя.....	79
3.6 Алгоритм МПСУ и Д включения быстродействующего выключателя	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

(БВ) и преобразователя собственных нужд (ПСН)..... 81

3.7 Алгоритм МПСУ и Д управления вспомогательного компрессора..... 83

3.8 Алгоритм МПСУ и Д включения тормозного компрессора ДЭН-300..... 84

3.9 Алгоритм МПСУ и Д продувки главных резервуаров и обогрева
выпускных кранов..... 88

3.10 Алгоритм МПСУ и Д управления вентиляторами охлаждения
тяговых двигателей..... 89

3.11 Алгоритм МПСУ и Д управления тяговыми электродвигателями..... 90

3.12 Алгоритм МПСУ и Д управления электродвигателями вентиляторов
охлаждения ПТР..... 112

3.13 Алгоритм МПСУ и Д управления открытием жалюзи ПТР..... 114

3.14 Алгоритм МПСУ и Д управления подачи песка..... 114

3.15 Алгоритм МПСУ и Д защиты от боксования и юза..... 116

3.16 Алгоритм МПСУ и Д управления тормозным оборудованием..... 117

3.17 Алгоритм МПСУ и Д измерения сопротивления изоляции ТЭД..... 121

3.18 Описание цепей освещения..... 122

3.19 Описание схемы включения электропневматических вентилей «Ти-
фон» и «Свисток»..... 123

3.20 Описание схемы управления быстродействующими контакторами..... 124

3.21 Описание устройства защиты преобразователя статического (УЗПС).. 125

3.22 Описание схемы стеклоочистителей, стеклоомывателя и солнцеза-
щитной шторки..... 125

3.23 Описание цепей питания обогрева зеркал заднего вида, обогрева сте-
кол и управления микроклиматом кабины..... 127

4 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

УКТОЛ..... 128

4.1 Общие сведения..... 128

4.2 Питание электрических цепей оборудования УКТОЛ..... 129

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.3 Выключатель цепей управления..... 130

4.4 Цепи контроллера крана машиниста (ККМ)..... 131

4.5 Цепи клапанов аварийного экстренного торможения..... 131

4.6 Цепи сигнализаторов давления..... 132

4.7 Цепи блока электропневматических приборов..... 132

4.8 Цепи блока воздухораспределителя..... 133

4.9 Цепи блока тормозного оборудования..... 133

Приложение А. Схема принципиальная 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ,
перечень элементов 2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ.1..... 134

Приложение Б. Схема принципиальная 2ЭС6.00.000.000-09 ЭЗ.1,
перечень элементов 2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1..... 144

Приложение В. Схема принципиальная 2ЭС6.22.300.000 ЭЗ..... 164

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ				Лист
									7

1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОВОЗА

1.1 Назначение

Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС6 с коллекторными тяговыми электродвигателями (в дальнейшем именуемый «электровоз»), предназначен для использования в грузовом движении на железнодорожных путях ОАО «РЖД» России с шириной колеи 1520 мм, электрифицированных на постоянном токе с номинальным напряжением в контактной сети 3000 В в условиях умеренного климата.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Электровоз в двухсекционном исполнении имеет две головные секции с комплектом оборудования, обеспечивающего работу каждой секции и управление из любой кабины машиниста.

Предусмотрена также работа электровоза по системе многих единиц, в трех- или четырехсекционном исполнении:

- две головные секции, одна бустерная секция объединяются с возможностью прохода из кабины управления головной секции через бустерную секцию в кабину управления хвостовой секции.

- три или четыре головные секции объединяются без возможности внутреннего кузовного прохода из кабины управления головной секции в кабину управления хвостовой секции;

1.2.2 Основные параметры и технические характеристики электровоза для двух-, трех- и четырехсекционного исполнения должны соответствовать данным, указанным в таблице 1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1 - Основные параметры и характеристики электровоза 2ЭС6

Наименования параметров и характеристик	Значение
Номинальное напряжение на токоприемнике, кВ	3,0
Колея, мм	1520
Осевая формула: - двухсекционное исполнение - трехсекционное исполнение - четырехсекционное исполнение	2(2 ₀ -2 ₀) 3(2 ₀ -2 ₀) 4(2 ₀ -2 ₀)
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН	245±4,9
Передаточное отношение зубчатой передачи	3,44
Масса служебная с 0,7 запаса песка, т - двухсекционное исполнение - трехсекционное исполнение - четырехсекционное исполнение	200±2 300±2 400±2
Разность поколесной нагрузки (доля одной оси), кН (тс), не более	4,9 (0,5)
Разность нагрузок по колесам колесной пары, %, не более	4
Номинальный диаметр бандажа колесной пары по кругу катания, мм	1250
Высота оси автосцепки от головки рельса при новых бандажах, мм	1040-1080
Тип подвески тягового электродвигателя	Опорно-осевая
Высота от головки рельса до нижней кромки приемных катушек АЛСН, мм	100-180
Длина электровоза по осям автосцепок, мм, не более - двухсекционное исполнение - трехсекционное исполнение	34000 51000

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 1.1

Наименования параметров и характеристик	Значение
- четырехсекционное исполнение	68000
Высота от головки рельса до рабочей поверхности полоза токоприемника в опущенном / рабочем положениях, мм, не более	5100 / от 5500 до 7000
Минимальный радиус проходимых кривых на тракционных путях при скорости до 10 км/ч, м	125
Конструкционная скорость электровоза, км/ч	120
Скорость прохождения кривых с радиусом 400 м, предусмотренная для железнодорожного пути на деревянных шпалах, км/ч, не более	60
Часовой режим	
Мощность на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	
- двухсекционное исполнение	6440
- трехсекционное исполнение	9660
- четырехсекционное исполнение	12880
Сила тяги, кН	
- двухсекционное исполнение	464
- трехсекционное исполнение	696
- четырехсекционное исполнение	928
Скорость, км/ч	49,2
Продолжительный режим	
Мощность на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	
- двухсекционное исполнение	6000
- трехсекционное исполнение	9000
- четырехсекционное исполнение	12000
Сила тяги, кН	

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 1.1

Наименования параметров и характеристик	Значение
- двухсекционное исполнение	418
- трехсекционное исполнение	627
- четырехсекционное исполнение	836
Скорость, км/ч	51,0
Расчетный коэффициент сцепления, не менее	0,26
Мощность на валах тяговых двигателей при рекуперативном торможении, кВт, не менее	
- двухсекционное исполнение	6600
- трехсекционное исполнение	9900
- четырехсекционное исполнение	13200
Мощность на валах тяговых двигателей при реостатном торможении, кВт, не менее	
- двухсекционное исполнение	5500
- трехсекционное исполнение	8250
- четырехсекционное исполнение	11000
Примечания	
1 Сила тяги и скорость электровоза указаны для среднеизношенных бандажей колес 1210 мм, при напряжении на токоприемнике 3 кВ постоянного тока. При определении силы тяги величина КПД тяговой передачи принята равной 0,98.	
2 Значения коэффициента сцепления указаны для режима работы на прямом участке пути на рельсах Р65 в дождливую погоду на влажных рельсах при отсутствии на поверхности катания рельсов органических смазывающих загрязнений (допускается наличие специальных смазок на внутренних гранях рельсов) и волнообразного износа, при колесах с приработанной поверхностью катания (с прокатом от 0,5 до 1,0 мм) и при импульсной подаче песка под переднюю колесную пару с относительной продолжительно-	

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подп.	

Продолжение таблицы 1.1

Наименования параметров и характеристик	Значение
стью включения форсунок не более 25 %.	
3 Указанные мощность и скорость электровозов должны сохраняться при уменьшении напряжения на токоприемнике до 2,9 кВ. При уменьшении напряжения на токоприемнике ниже указанных значений мощность электро-воза пропорционально уменьшается.	
4 Максимальная скорость в эксплуатации должна обеспечиваться при полностью изношенных бандажах колесных пар (диаметр по кругу катания 1170 мм).	
5 Параметры часового и продолжительного режима указаны для ре-жима работы с независимым возбуждением тяговых электродвигателей.	
6 Поколесное взвешивание производится на каждом электровозе.	

1.2.3 Электровоз 2ЭС6 и его оборудование изготавливаются в климатиче-ском исполнении У (умеренный климат), категории размещения 1, 2, 3 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 9219, при этом:

- электровоз и оборудование, устанавливаемое вне кузова, должны быть исполнения У1;
- оборудование, устанавливаемое в кузове, должно быть исполнения У2, при этом рабочее верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С;
- оборудование, устанавливаемое в кабине, должно быть исполнения У3, при этом рабочее верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С;
- максимальная высота эксплуатации над уровнем моря - 1300 м.

Оборудование климатического исполнения У1 и У2 допускает выпадение инея с последующим оттаиванием.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

1.2.4 Основное оборудование электровоза пригодно для условий эксплуатации при воздействии механических факторов внешней среды в части вибрационных и ударных нагрузок нормируемых группами М25 (неподдрессоренная часть), М26 (расположенное на тележках электровоза), М27 (расположенное в кузове электровоза) в соответствии с ГОСТ 17516.1-90.

1.2.5 Уровень внешнего шума, создаваемого электровозом на расстоянии 25 м от оси пути при движении со скоростью 2/3 от конструкционной, должен быть не более 87 дБА на звеньевом пути и не более 84 дБА – на бесстыковом пути.

1.2.6 Конструкция электровоза по требованию заказчика предусматривает возможность его обслуживания без помощника машиниста в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.056 и ЦРБ-756.

1.2.7 Электровоз оборудован сантехническим и бытовым оборудованием (кондиционер, умывальник, биотуалет, холодильник, печь СВЧ, аптечка), отвечающим требованиям ГОСТ 12.2.056.

1.2.8 Наружные размеры электровоза соответствуют требованиям габарита 1-Т ГОСТ 9238. Длина по осям автосцепок двухсекционного электровоза не более 34 м. Внешний вид и габаритные размеры двухсекционного электровоза и бустерной секции показаны на рисунке 1.1.

1.2.9 Электровоз соответствует «Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации ЦРБ-756», «Общим техническим требованиям к противопожарной защите тягового подвижного состава ЦТ-6», санитарным нормам и эргономическим требованиям СН ЦУВСС 6/27 и СН и ЭТ ЦУВСС 6/35, ГОСТ 12.2.056, государственным стандартам и инструкциям ОАО «РЖД».

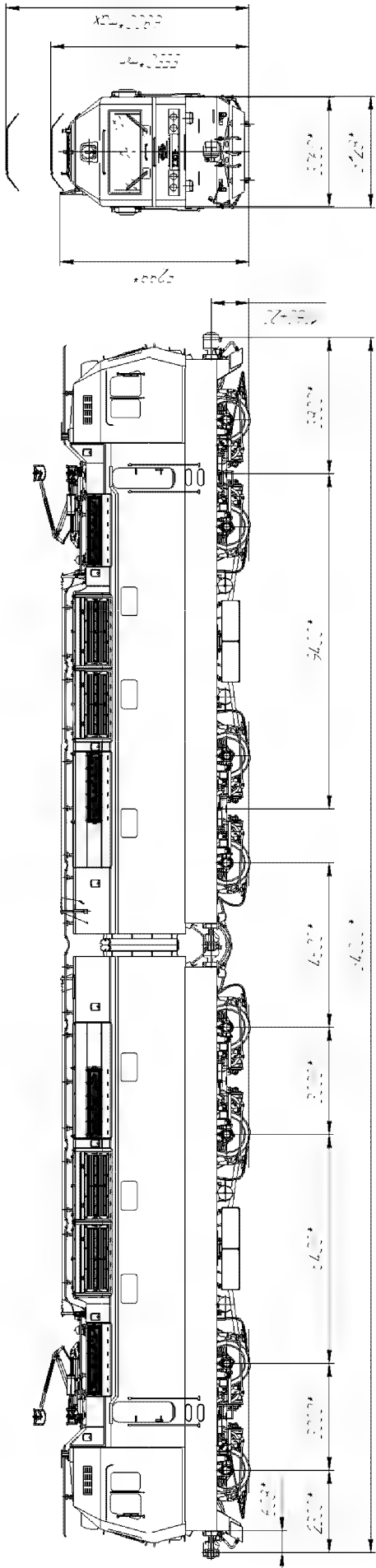
1.2.10 Электровоз подлежит обязательной сертификации в Системе сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте на соответствие нормам безопасности НБ ЖТ ЦТ 04 и НБ ЖТ ЦТ 094.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

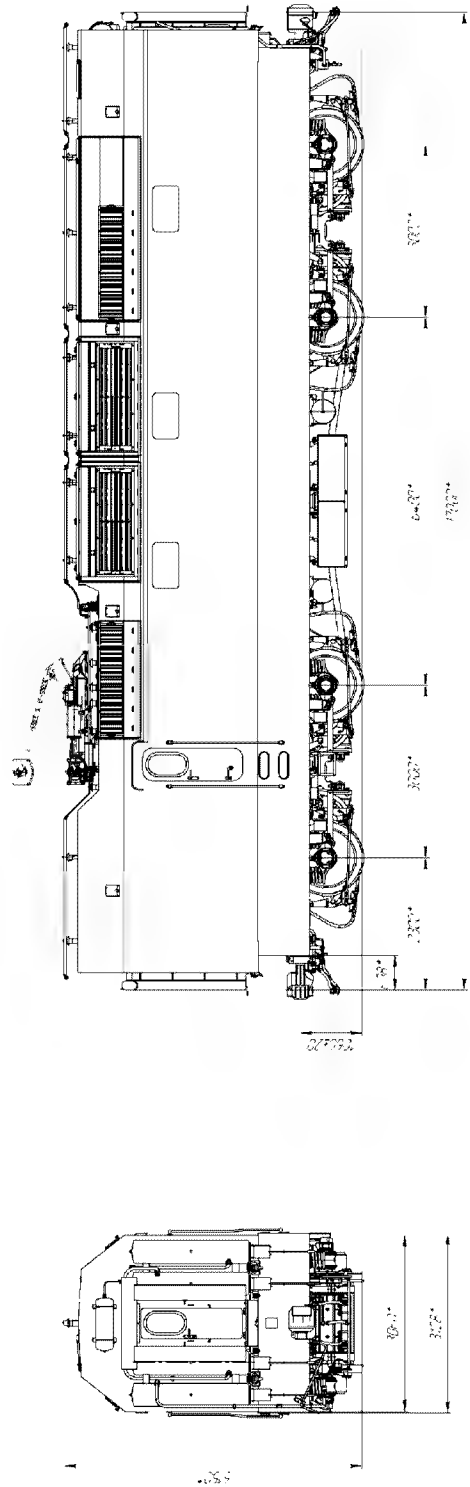
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ



а) — двухсекционный



б) — бустерная секция

Рисунок 1.1 - Внешний вид электровоза 2ЭС6

1.3 Размещение оборудования

1.3.1 Оборудование, необходимое для работы электровоза, расположено в кабинах, высоковольтных камерах, машинных помещениях, на крыше, торцевых стенках кузова и под кузовом электровоза. Планировка кузова и размещение внутрикузовного оборудования, обеспечивает свободу доступа обслуживающего персонала для осмотра, ремонта, монтажа и демонтажа агрегатов и узлов, а также обеспечено соблюдение мер безопасности и производственной санитарии при обслуживании работниками.

Размещение оборудования в головной секции электровоза показано на рисунке 1.2, в бустерной секции - на рисунке 1.3

1.3.2 Кузов секции электровоза разделен на отсеки как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.

В вертикальной плоскости:

- отсек крышевого оборудования;
- отсек внутрикузовного оборудования;
- подкузовное оборудование.

В горизонтальной плоскости:

- кабина машиниста;
- тамбур;
- отсек машинного отделения с высоковольтными камерами;
- переходная площадка.

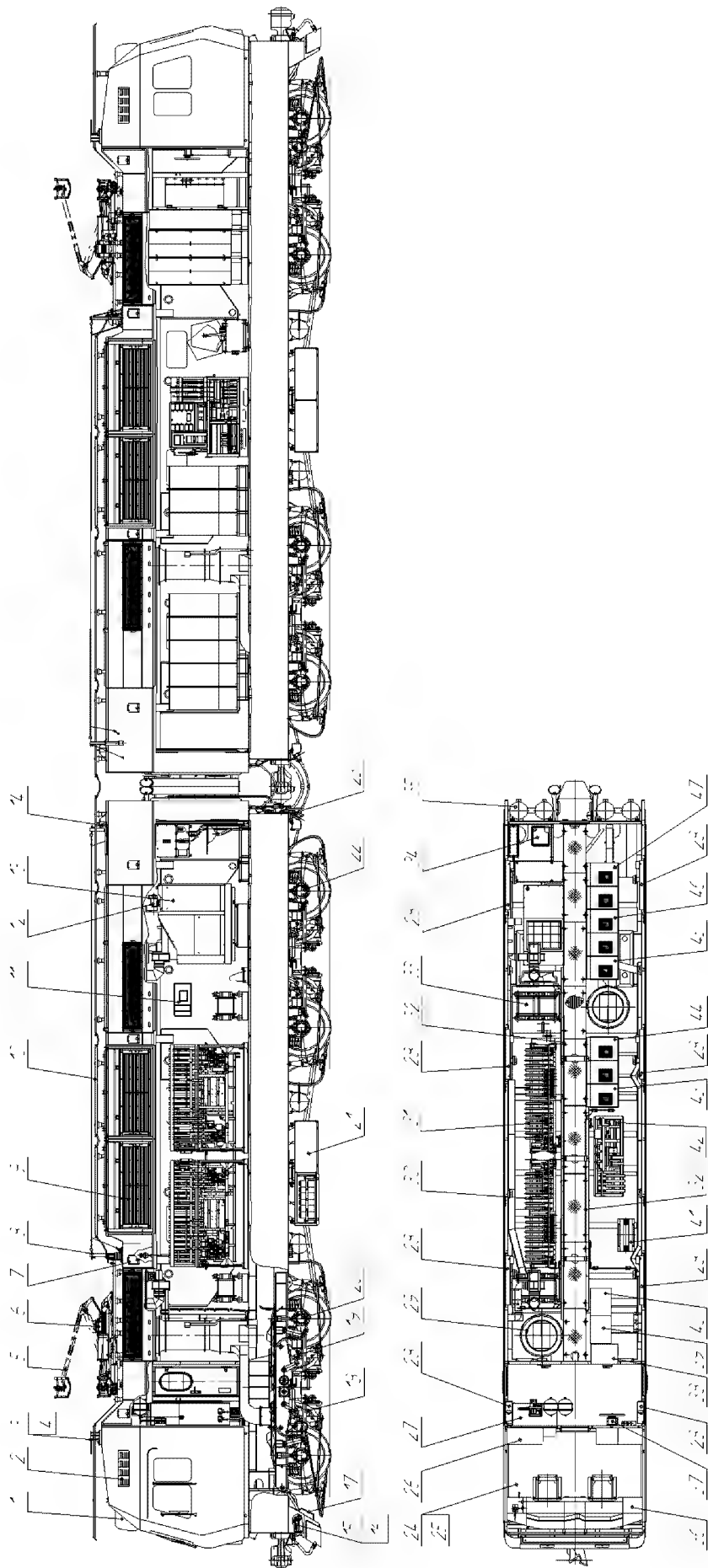
1.3.3 Крыша электровоза состоит из двух несъемных секций, расположенных над кабиной управления и в торцевой части кузова, и трех съемных секций. Размещенное на ней крышевое оборудование (токоприемник, токоведущие шины, разъединитель, проходной изолятор и устройства радиосвязи) не требует демонтажа при съеме соответствующих секций крыши.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – прожектор; 2 – установка кондиционирования воздуха 3 – антенна КЛУБ; 4 – антенна GPS; 5 – токоприемник; 6 – помехоподавляющий дроссель; 7 – разъединитель; 8 – антенна радиостанции; 9 – блок пуско-тормозных резисторов; 10 – крышное оборудование; 11 – блок осушителя компрессора; 12 – вспомогательный компрессор; 13 – компрессорный агрегат; 14 – антенна ТЭПРА; 15 тифон; 16 – свисток; 17 – антенна СА-УТ; 18 – тяговый электродвигатель; 19 – тормозное оборудование тележки; 20 – установка датчика ДПС-У; 21 – аккумуляторная батарея; 22 – токопроводящее устройство; 23 – подкузовное оборудование; 24 – оборудование КЛУБ; 25 – оборудование ТСКБМ; 26 – оборудование кабины; 27-шкаф УКТОЛ; 28 – бункер песочный; 29 – вентилятор охлаждения ТЭД; 30 – блок аппаратов 1; 31 – блок аппаратов 2; 32 – ограждение защитное; 33 – реактор; 34 – санузел; 35 – главные резервуары; 36 – пульт управления; 37 – стояночный тормоз; 38 – шкаф приборов безопасности; 39 – шкаф низковольтной аппаратуры; 40 – шкаф МПСУиД; 41 – быстродействующий выключатель; 42 – блок аппаратов 3; 43 – шкафы СТПР-1000; 44 – шкаф защиты; 45 – шкафы РН-3000; 46 – шкафы СТПР-600; 47 – шкаф ПЧ

Рисунок 1.2 - Компоновка оборудования в кузове

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 – токоприемник; 6 – помехоподавляющий дроссель; 7 – разъединитель; 9 – блок пускотормозных резисторов; 10 – крышное оборудование; 11 – блок осушителя компрессора; 12 – вспомогательный компрессор; 13 – компрессорный агрегат; 18 – тяговый электродвигатель; 19 – тормозное оборудование; 20 – установка датчика ДПС-У; 21 – аккумуляторная батарея; 22 – токоотводящее устройство; 23 – подкузовное оборудование; 27- шкаф УКТОЛ; 28 – бункер песочный; 29 – вентилятор охлаждения ТЭД; 30 – блок аппаратов 1; 31 – блок аппаратов 2; 32 – ограждение защитное; 33 – реактор; 34 – санузел; 35 – главные резервуары; 36 – пульт управления; 37 – стояночный тормоз; 38 – шкаф приборов безопасности; 39 – шкаф низковольтной аппаратуры; 40 – шкаф МПСУ и Д; 41 – быстросействующий выключатель; 42 – блок аппаратов; 43 – шкафы СТТР-1000; 44 – шкаф зашиты; 45 – шкафы РН-3000; 46 – шкафы СТТР-600; 47 – шкаф ПЧ

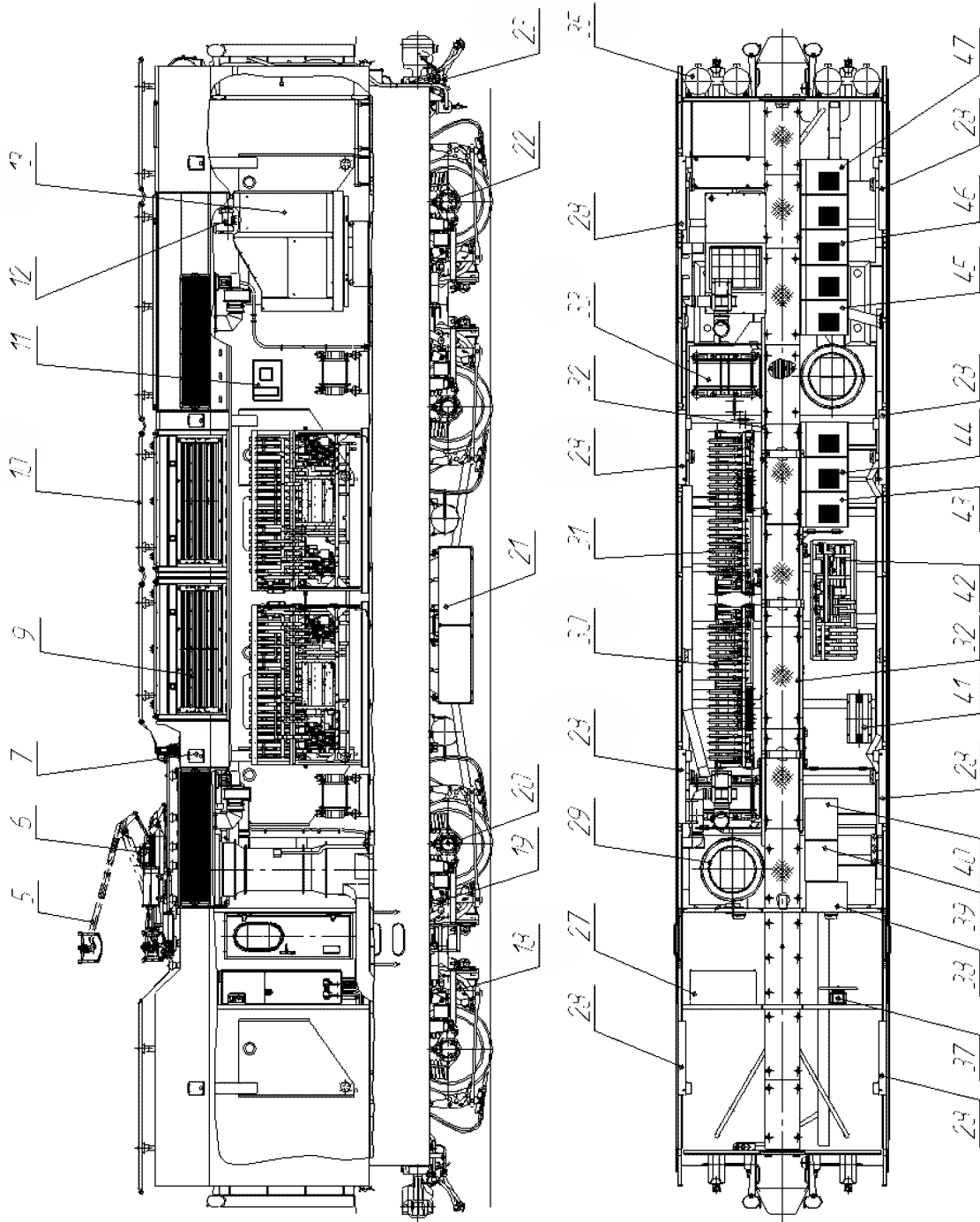


Рисунок 1.3 - Компоновка оборудования в бустерной секции

На первой съемной секции крыши размещается токоприемник (5). Внутри первой секции крыши размещена форкамера вентилятора системы охлаждения тяговых двигателей (29) первой тележки. Забор воздуха осуществляется через постоянно открытые защитные жалюзи, которые размещаются на наружной поверхности обеих фронтальных стен съемной секции крыши. Внутри секции, сразу за жалюзи, с той и другой стороны, находятся мультициклонные фильтры очистки воздуха.

Внутри полости второй съемной секции крыши размещены блоки пуско-тормозных резисторов с модулями их охлаждения (9). Модули включают в себя автоматические воздухозаборные жалюзи, мотор-вентиляторы охлаждения пуско-тормозных резисторов, блоки пуско-тормозных резисторов и выходные жалюзи.

Третья съемная секция крыши по своей конструкции аналогична первой съемной секции крыши. Внутри нее размещается форкамера вентилятора системы охлаждения тяговых двигателей второй тележки электровоза.

В отсеках несъемных крыш над кабинами управления размещается установка для кондиционирования воздуха (2). Монтаж и демонтаж данной установки производится через люк в крыше.

1.3.4 Отсек внутрикузовного оборудования делится на три части: машинное отделение, тамбур с входными дверями и кабина управления.

Машинное отделение выполнено со сквозным центральным проходом. Справа и слева от сквозного центрального прохода кузова размещена вся аппаратура силовых цепей, под полом центрального прохода размещен монтажный канал для прокладки электрических проводов. В машинном отделении секции электровоза у боковых стен кузова размещены два модуля охлаждения тяговых электродвигателей (29), которые представляют собой осевой вентилятор с асинхронным приводом объединенный в один корпус с диффузором и распределительной коробкой. Вентиляторы забирают воздух из форкамер, которые расположены в объеме съемных секций крыши. Выброс частиц пыли после их

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

улавливания мультициклонными фильтрами производится по отдельному воздухопроводу. Выдувание частиц пыли производится мотор-вентиляторами системы очистки воздуха. Система очистки воздуха размещается у боковин кузова под местами забора воздуха, выброс загрязненного воздуха осуществляется через отверстия в полах кузова, вдоль боковин кузова проложены трубопроводы пневматических цепей. Конструкция всего оборудования имеет блочно-модульное исполнение, что позволяет упростить монтаж и демонтаж, а также значительно экономит полезную площадь машинного отделения локомотива.

В машинном отделении по правой стороне (сторона помощника машиниста) от прохода размещены: шкаф (38) с блоками приборов безопасности КЛУБ-У, САУТ-ЦМ-485, ТСКБМ; шкаф (39) низковольтных аппаратов ШНА4, шкаф (40) оборудования микропроцессорной системы управления МПСУ и Д, высоковольтная камера, в которой установлены: быстродействующий выключатель ВАБ-55 (41), блок аппаратов №3 (42), шкафы статического преобразователя собственных нужд ПСН (43, 44, 45, 46, 47), а также модуль охлаждения тяговых двигателей 2-ой тележки. В сквозном проходе рядом с шкафом (39) низковольтных аппаратов находятся приводы крышевых разъединителей (7). За шкафом низковольтных аппаратов находится электропневматический клапан токоприемника КЭП1, пневматический выключатель управления токоприемником ВУП 1 и разобщительный кран к цилиндру токоприемника. У боковины кузова за статическим преобразователем находятся редуктор и манометр цепей управления и КЭП 11, отключающий резервуар цепей управления при отключении автомата «Вспомогательный компрессор».

По левой стороне (сторона машиниста) от прохода установлены: модуль охлаждения тяговых электродвигателей 1-ой тележки (29), высоковольтная камера с оборудованием: реактор обмотки возбуждения тяговых двигателей № 1 и № 2 (33), блок аппаратов № 1 (30), блок аппаратов № 2 (31), реактор обмотки возбуждения тяговых электродвигателей № 3 и № 4 (33), модуль компрессорного агрегата (13), вспомогательный компрессор (12), санузел (34). В высоко-

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

вольтной камере на трубопроводе тормозной магистрали установлен клапан экстренного торможения КЭЭТ.

Силовые коммутационные аппараты размещены в блоках аппаратов № 1, № 2 и № 3. (30, 31, 42). Аппараты в блоках сгруппированы исходя из их функционального назначения и наименьшей длины коммуникаций как внутри блоков, так и между блоками.

Соединение аппаратов внутри блоков осуществляется шинным монтажом, что значительно повышает надежность.

Вся высоковольтная аппаратура установлена в высоковольтных камерах, которые имеют сетчатые сдвижные ограждения (32), блокирующиеся в закрытом положении при поднятии токоприемника, электрическими и механическими блокировками. Освещение проходов и высоковольтных камер осуществляется светильниками, которые установлены на потолке и стенках кузова.

1.3.5 Между задней стенкой кабины и машинным отделением находится тамбур, в котором установлен со стороны машиниста модуль комплекса тормозного оборудования УКТОЛ (27) и со стороны помощника привод ручного стояночного тормоза (37). В верхней части модуля тормозного оборудования находятся запасный и уравнильный резервуары. Снизу на трубопроводах тормозной и питательной магистрали разобщительные краны КР1 и КР2, разобщительный кран тормозных цилиндров первой тележки КР6. Разобщительный кран тормозных цилиндров второй тележки КР7 находится через проход на уровне пола.

1.3.6 В кабине машиниста устанавливается пульт управления (36) с органами управления и средствами отображения информации, кресла машиниста и помощника машиниста, система микроклимата. В кабинах управления также размещены печи СВЧ и холодильник (26).

1.3.7 Под кузовом электровоза размещено следующее оборудование: воздухопроводы системы охлаждения тяговых электродвигателей, аккумуляторная батарея (21), скомпонованная в два ящика, приемные катушки локомотивной

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.

сигнализации, положение которых может регулироваться по высоте относительно головок рельсов в пределах 210 ± 5 мм, антенна САУТ (17), светильники освещения ходовых частей (23), розетки для подачи пониженного напряжения на тяговые двигатели и вспомогательные машины от стационарного источника питания, разъемы для подключения кабелей токоотводов, розетки для подключения переносных осветительных приборов, резервуар цепей управления, тормозной резервуар, в конце кузова со стороны помощника машиниста разобщительный кран питательной магистрали КР10.

1.3.8 На лобовых частях кабин электровоза расположены: прожекторы (1), буферные фонари красного и белого цвета. На задних стенка каждой секции электровоза слева и справа от переходных площадок размещены главные воздушные резервуары (35) с продувочными клапанами и разобщительными кранами. Над главными резервуарами находится вспомогательный резервуар токоприемников.

1.3.9 На электровозе 2ЭС6 установлены тяговые электродвигатели ЭДП810 мощностью часового режима 810 кВт, имеющие опорно-осевое подвешивание (18). Крутящий момент от тягового электродвигателя на колесную пару передается двусторонней одноступенчатой косозубой зубчатой передачей.

1.4 Тяговые характеристики электровоза

Тяговые и тормозные характеристики представляют собой большое множество кривых зависимостей суммарной силы тяги всех колесных пар от скорости электровоза. Формирование этих характеристик производится автоматически микропроцессорной системой управления электровозом МПСУ и Д по специальному алгоритму в зависимости от задания джойстиком реостатной позиций включения резисторов в якорной цепи тяговых электродвигателей, а также от задания другим джойстиком силы тяги в процентах от номинального значения за счет ослабления поля возбуждения тяговых электродвигателей.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Расчетные тяговые и тормозные характеристики 2-х секционного электроваза 2ЭС6 в режиме независимого возбуждения тяговых электродвигателей показаны на рисунке 1.4.

Тонкими линиями показано семейство статических характеристик электроваза на соединении «С» - последовательное соединение электродвигателей. Характеристики построены для конкретных значений 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100 А тока независимого возбуждения при наборе 23 ходовой реостатной позиции управления. Для наглядности характеристики для реостатных позиций от 0 по 22 не приводятся. При наборе 23 позиции (без реостатной) происходит автоматическое увеличение скорости до 26 км/ч за счет снижения тока возбуждения тяговых электродвигателей, если позволяет сила тяги в соответствии с приведенными характеристиками.

Линиями средней толщины показано семейство характеристик электроваза на соединении «СП» - последовательно-параллельное соединение. Характеристики построены для конкретных значений 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100, 50 А тока независимого возбуждения электродвигателей при наборе 44 ходовой реостатной позиции управления. Для наглядности характеристики для реостатных позиций от 24 по 43 не приводятся. При наборе 44 позиции (без реостатной) происходит автоматическое увеличение скорости до 52 км/ч за счет снижения тока возбуждения тяговых электродвигателей, если позволяет сила тяги в соответствии с приведенными характеристиками.

Толстыми линиями показано семейство характеристик электроваза на соединении «П» - параллельное соединение. Характеристики построены для конкретных значений 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100, 50 А тока независимого возбуждения электродвигателей при наборе 65 ходовой реостатной позиции управления. Для наглядности характеристики для реостатных позиций от 45 по 64 не приводятся. При наборе 65 позиции (без реостатной) происходит автоматическое увеличение скорости до 120 км/ч за счет снижения тока возбуждения тяговых электродвигателей, если позволяет сила тяги.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

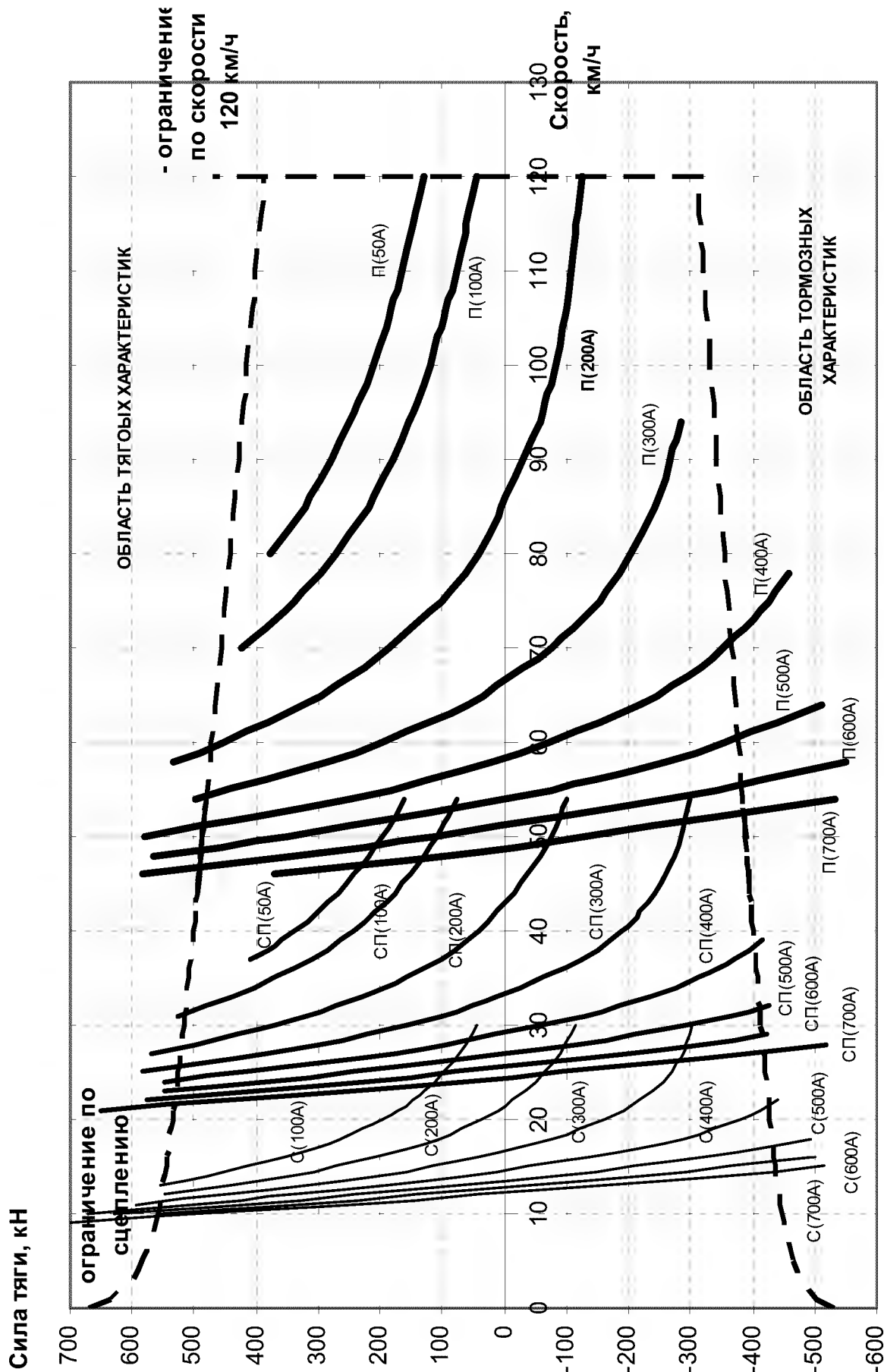


Рисунок 1.4 - Тяговые и тормозные характеристики 2-х секционного электровоза 2ЭС6

Для 3-х и 4-х секционных электровозов 2ЭС6 тяговые характеристики увеличиваются пропорционально увеличению секций.

1.5.1 Для ознакомления с устройствами и принципами работы оборудования следует руководствоваться принципиальными схемами, которые входят в комплект документации электровоза 2ЭС6.

1.5.3 Схема электрическая принципиальная цепей управления электровоза 2ЭС6 в зависимости от ее модификации имеет обозначение от 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1 до 2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1. Соответственно перечень элементов цепей управления представлен в документах от 2ЭС6.00.000.000 ПЭЗ.1 до 2ЭС6.00.000.000-08 ПЭЗ.1. Схема цепей управления 2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1 приведена в приложении Б.

1.5.4 В таблицах 1.2 и 1.3 приведены сведения об основных изменениях, вносимые в принципиальные электрические схемы по последовательности совершенствования силовых цепей и цепей управления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Комплект документации электровоза 2ЭС6.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.5.2 Схема электрическая принципиальная электровоза 2ЭС6 в зависимости от ее модификации имеет обозначение от 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ до 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ. Соответственно перечень элементов силовых цепей представлен в документах от 2ЭС6.00.000.000 ПЭЗ до 2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ. Схема силовых цепей 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ приведена в приложении А.
					1.5.3 Схема электрическая принципиальная цепей управления электровоза 2ЭС6 в зависимости от ее модификации имеет обозначение от 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1 до 2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1. Соответственно перечень элементов цепей управления представлен в документах от 2ЭС6.00.000.000 ПЭЗ.1 до 2ЭС6.00.000.000-08 ПЭЗ.1. Схема цепей управления 2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1 приведена в приложении Б.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.5.4 В таблицах 1.2 и 1.3 приведены сведения об основных изменениях, вносимые в принципиальные электрические схемы по последовательности совершенствования силовых цепей и цепей управления.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ

Таблица 1.2 – Изменения электрических схем силовых цепей

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
1	МАВБ.661123.010 ЭЗ МАВБ.661123.010 ПЭЗ	
2	МАВБ.661123.011 ЭЗ МАВБ.661123.011 ПЭЗ	Изменения относительно схемы МАВБ.661123.010 ЭЗ
		(А1) - Блок защиты РН3000 заменен на шкаф защиты ЗТ М4-4
		(КМ3) - Аннулирован пускатель ПМ12-250-150 УВЗ
		(А15) - Введена установка компрессор- ная винтовая ДЭН-30МО взамен двига- теля асинхронного П-22М (М13) ком- прессорного агрегата ВВ-3,5-10
		(М18, М19) - Аннулированы двигатели асинхронные мультициклонных фильт- ров
		(QS3...QS5) - Аннулированы переключ- атели рубящие трехполюсные П-330БП
		(VD9...VD27) - Введены новые обозна- чения диодов
3, 4	2ЭС6.00.000.000 ЭЗ 2ЭС6.00.000.000 ПЭЗ	(ХВ1) - Введена панель переключения секций
		Изменения относительно схемы МАВБ.661123.011 ЭЗ
		(А15) - Изменено обозначение для ус- тановки компрессорной винтовой ДЭН-30МО
		(А18) - Введен прибор УД
		(А19) - Введен фильтр синусный 2х12А
5...14	2ЭС6.00.000.000-01 ЭЗ 2ЭС6.00.000.000-01 ПЭЗ	(RS6) - Аннулирован шунт 75ШСМ-1500А-0,5 силовой цепи
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ
15	2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ 2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ	(КМ19) - В цепи питания ПСН введен контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-01 ЭЗ

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 1.2

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
16...26	(установлен опытный образец ПСН-210-3)	(А1...А8) - Аннулированы обозначения устройств ПСН -200, взамен которого установлен опытный образец нового преобразователя собственных нужд ПСН-210-3
		(А1) - Введено новое обозначение шка- фа защиты ЗТ М4 опытного образца ПСН-210-3
		(А2) - Введено новое обозначение ста- тического преобразователя СТПР-1000 опытного образца преобразователя ПСН-210-3
		(А3) - Введено новое обозначение уст- ройства управления быстродействующи- ми контакторами УУБК
		(А4) - Введено новое обозначение ста- тического преобразователя СТПР-600 опытного образца преобразователя ПСН-210-3
		(А5) - Введено новое обозначение шка- фа ПЧ и ЗУ М5 опытного образца пре- образователя ПСН-210-3
		(QR6) - Аннулирован рубильник П-330АП
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-01 ЭЗ
		(А5) - Аннулирован блок управления установки микроклимата
		(А6) - Аннулирована печь СВЧ
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ
		для электровоза № 15
		(А1, А2, А4, А5) - Преобразователь ПСН-200 заменен на преобразователь ПСН-210-3
		(К3...К26) - Изменена таблица после- довательности включения контакторов на соединении П в режиме ЭДТ
		(К3...К26) - Изменена таблица после- довательности включения контакторов

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 1.2

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
		на соединении С, СП в режиме ЭДТ
		(QR1...QR5) - Введена таблица поло- жений переключателей резервирования ПСН

Таблица 1.3 – Изменения электрических схем цепей управления

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
1	МАВБ.661123.010 ЭЗ.1 МАВБ.661123.010 ПЭЗ.1	
2	МАВБ.661123.011 ЭЗ.1 МАВБ.661123.011 ПЭЗ.1	Изменения относительно схемы МАВБ.661123.010 ЭЗ.1
		(A5) - Исключены цепи управления системы микроклимата кабины
		(A15) - Введена установка компрес- сорная винтовая ДЭН-30МО взамен двигателя асинхронного П-22М (M13) компрессорного агрега- та ВВ-3,5-10
		(A19) - Показаны цепи питания при- бора УД
		(EL10...EL44) - Изменены цепи освеще- ния
		(FU3, FU4) - Аннулированы предо- хранители
		(PV3) - Введен вольтметр M42300-B-0-100-1,5
		(R50...R60, R63...R75, R78, R101, R108) - Введены резисторы
		(SA..., SB...) - Изменены обозначения переключателей, тумблеров и кнопок
		(SF21...SF25) - Введены автоматиче- ские выключатели
		(SF28) - Аннулирован автоматический выключатель
		(SQ1...SQ4) - Заменены оптические бесконтактные выключатели на гер- коны МК4

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 1.3

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
3, 4	2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000 ПЭЗ.1	(VD...) - Изменены цепи, количество и обозначения некоторых диодов
		(ВЦУ, КЭБ1, КЭБ2, ЭПВ) - Показаны цепи электропневматических устройств
		Изменения относительно схемы МАВБ.661123.011 ЭЗ.1
		(KL1...KL17) - Изменены обозначения промежуточных реле РП1...РП17
		(KP1...KP24) - Изменены обозначения пневматических устройств и аппаратов
		(QP1...QP4) - Установлены вентили из комплекта переключателей силовых цепей ПКД-22 взамен вентилях из комплекта переключателей ПКД-142
		(S1) - Изменено обозначение выключателя цепей управления ВЦУ
		(SP1) - Изменено обозначение выключателя управления пневматического ВУП1
5	2ЭС6.00.000.000-01 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-01 ПЭЗ.1	(SQ1...SQ8) - Изменены обозначения конечных выключателей блокировок QП1...QП3 и герконов жалюзи SQ1...SQ4
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1
		(G4) - Установлен источник питания электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50-400х1 взамен ИП-ЛЭ-110/50-400х2
6...13	2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ.1	(KL18) - Введен контактор LC1025FD включения главных резервуаров
		(KM15) - Установлен контактор МК1-22У3А взамен МК1-10У3А
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-01 ЭЗ.1
		(A16, A17) - Введены термопреобразователи ИТ-1.1А-Ех, 0...200 С в мо-

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 1.3

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
14	2ЭС6.00.000.000-03 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-03 ПЭЗ.1	дули ПТР
		(R144...R147) - Введены резисторы C2-29 0,125 в цепи измерения термопреобразователей модуля ПТР
		(SF28) - Введен автоматический выключатель в цепи измерения термопреобразователей модуля ПТР
		(UZ14...UZ17) - Введены преобразователи напряжения в код ПНКВ-1-1А в цепи измерения термопреобразователей модуля ПТР
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ.1
		(A9, A10) - Аннулированы датчик температуры DS1820 и контроллер измерительный ППУ-02
		(G6) - Введен источник питания электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50-400х1 и изменены выходные цепи источников питания G1...G4
		(SF14) - Введен автоматический выключатель в цепи питания источника G6
		(SF29) - Введен автоматический выключатель в выходной цепи источника G4
		(SF30) - Введен автоматический выключатель в цепи обогрева СВЛ-ТР
15	2ЭС6.00.000.000-04 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-04 ПЭЗ.1 (установлен опытный образец ПСН-210-3)	Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-03 ЭЗ.1
		(A5) - Изменены выходные цепи шкафа ПЧ и ЗУ питания бортовой сети
		(A20) - Введен электронный блок управления рельсосмазывателя АРЛС
		(KP25) - Введен клапан электромагнитный КЭО 08/10/001/413 рельсосмазывателя АРЛС
		(SA50) - Введен переключатель режимы рельсосмазывателя АРЛС

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 1.3

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
16	2ЭС6.00.000.000-05 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-05 ПЭЗ.1	(SF31) - Введен автоматический вы- ключатель в цепи питания вентилято- ров ПСН
		(SF34, SF35) - Введены автоматиче- ские выключатели для включения ре- зервного питания бортовой сети через МКС
		(VD136, VD137) - Введены диоды ДЛ132-80-10 разделительные цепей бортовой сети шкафа ПЧ и ЗУ преоб- разователя ПСН
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-03 ЭЗ.1
		(А2-5) - Изменены выходные цепи шкафа ПЧ и ЗУ питания бортовой се- ти
		(SF34, SF35) - Введены автоматиче- ские выключатели для включения ре- зервного питания бортовой сети через МКС
		(VD136, VD137) - Введены диоды ДЛ132-80-10 разделительные цепей бортовой сети шкафа ПЧ и ЗУ преоб- разователя ПСН
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-05 ЭЗ.1
17...19	2ЭС6.00.000.000-06 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-06 ПЭЗ.1	(А19) - Введен модуль управления прожектором МП500-110/2
		(KM12, KM13) - Аннулированы кон- такты включения прожектора
		(R30, R30A) - Аннулированы доба- вочные резисторы цепи лампы про- жектора
		(VD122, VD163, VD164) - Аннулиро- ваны диоды в цепи включения про- жектора
20...26	2ЭС6.00.000.000-07 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-07 ПЭЗ.1	Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-06 ЭЗ.1
		(SF34, SF35) - Аннулированы автома- тические выключатели для включения

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

Продолжение таблицы 1.3

№ элек- тровоза	Обозначение схемы и спецификации	Примечания
27 ...35	2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-08 ПЭЗ.1	резервного питания бортовой сети че- рез МКС
		Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-07 ЭЗ.1
		(А5) - Изменены выходные цепи шка- фа ПЧ и ЗУ питания бортовой сети (преобразователь ПСН-200 заменен на преобразователь ПСН-210-3)
		(SF31) - Введен автоматический вы- ключатель в цепи питания вентилято- ров ПСН
		(SQ9...) - Введены выключатели бес- контактные ВБИ-М12-39У-2122-3 блокировок крышек ПСН
36 и да- лее	2ЭС6.00.000.000-09 ЭЗ.1 2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1	Изменения относительно схемы 2ЭС6.00.000.000-08 ЭЗ.1
		(SP1) – Исключен выключатель управления пневматический ПВУ5-1. Блокировку на подъем токоприемника выполняет программно МПСУи Д че- рез систему измерения давления воз- духа в магистрали
		(К3, К4) – Заменен контактор элек- тропневматический ПК-32А ЭТ-02 без блокировки на ПК-32А ЭТ-01 с бло- кировкой
		(К28, К33, К37, К38) – Изменены цепи электрических блокировок включения контакторов

1.5.5 Для ознакомления с электрическими устройствами управления пневматического тормозного оборудования, следует руководствоваться схемой электрической принципиальной унифицированного комплекса тормозного обо-
рудования УКТОЛ - 2ЭС6.22.300.000 ЭЗ, которая приведена в приложении В.

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

2 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

2.1 Общие сведения о силовых цепях тягового электропривода

2.1.1 Схема силовых цепей тягового электропривода электровоза обеспечивает работу в составе двух, трех и четырех секций в режимах тяги, электрического торможения, а также в режиме выбега.

Цепи тяговых электродвигателей М1...М4 показаны на принципиальной электрической схеме силовых цепей, ниже описывается принципиальная электрическая схема 2ЭС6.00.000.000-02 ЭЗ, а также имеющие отличия этих цепей в других схемах.

Основным рабочим режимом возбуждения тяговых электродвигателей является независимое возбуждение, при необходимости имеется возможность перехода на последовательное возбуждение.

Регулирование скорости электровоза производится:

- изменением схемы соединения групп тяговых двигателей. Переключение тяговых двигателей при переходе с одного соединения на другое производится с помощью линейных электропневматических контакторов;
- ступенчатым изменением сопротивления пусковых резисторов. Переключения силовых цепей пусковых резисторов (ПТР) тяговых электродвигателей производится с помощью реостатных электропневматических контакторов. Всеми включениями линейных и реостатных контакторов осуществляет микропроцессорная система управления электровоза (МПСУ и Д) через блоки управления контакторами (БУК-3), входящих в ее состав;
- изменением тока возбуждения тяговых двигателей. Регулирование тока возбуждения (магнитного потока) тяговых электродвигателей осуществляется статическими преобразователями напряжения (СТПР-1000), входящих в состав преобразователя собственных нужд (ПСН) и управляемых МПСУ и Д.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.1.2 Линейные электропневматические контакторы К27...К40 обеспечивают три вида соединения тяговых электродвигателей всех секций электровоза:

С- последовательное соединение всех двигателей;

СП – последовательно-параллельное соединение;

П – параллельное соединение.

Предусмотрено отключение тяговых электродвигателей за счет изменения алгоритма включения линейных контакторов.

Порядок включения линейных контакторов К27...К40 обеспечивает МПСУ и Д по алгоритму в соответствии с данными таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Порядок включения линейных контакторов

Соединение	Секции	К27	К28	К29	К30	К31	К32	К33	К34	К35	К36	К37	К38	К39	К40
«С»	Головная, включены все двигатели	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-
	Головная, отключены двигатели 1, 2	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-
	Головная, отключены двигатели 3, 4	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	Прицепная (бустерная), включены все двигатели	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+
	Прицепная (бустерная), отключены двигатели 1, 2	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
	Прицепная (бустерная), отключены двигатели 3, 4	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+
	Прицепная (бустерная), отключены все двигатели	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
«СП»	Для всех секций, включены все двигатели	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
	Для секции при наличии отключенных двигателей	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
«П»	Для всех секций, включены все двигатели	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
	Для секции, при отключении двигателей 1, 2	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
	Для секции, при отключении двигателей 3, 4	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-

Для предотвращения разрыва силовой цепи при переключениях контакторов применены разделительные диоды VD9...VD17 и VD18...VD26.

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. исх. №	
Исх. № дубл.	
Подп. и дата	

2.1.3 Электровоз 2ЭС6 имеет 65 позиций включения реостатных контакторов для тягового режима, из которых 23, 44 и 65 являются ходовыми. На этих позициях пусковые резисторы R3 и R4 полностью шунтируются контакторами, а вентиляторы охлаждения модулей ПТР отключаются.

Последовательность включения реостатных электропневматических контакторов должна быть в соответствии с данными таблиц 2.2, 2.3 и 2.4.

Таблица 2.2 – Последовательность включения реостатных контакторов по позициям от 1 до 23 переключения силовой схемы на соединении «С» тягового режима электродвигателей

Номер поз.	Рпуск, Ом	K2	K4	K10	K12	K14	K16	K18	K20	K22	K24	K1	K3	K9	K11	K13	K15	K17	K19	K21	K23
1	20,2960	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
2	14,2980	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+
3	10,9800	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+
4	8,3995	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+
5	6,6169	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+
6	5,9995	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
7	5,1594	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
8	4,5860	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+
9	3,9000	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
10	3,4949	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
11	2,8895	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
12	2,3241	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
13	2,0027	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
14	1,5835	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+
15	1,3862	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
16	1,0794	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
17	0,9722	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
18	0,7106	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
19	0,5372	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
20	0,3435	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
21	0,2388	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
22	0,1037	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
23	0,0000	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 2.3 – Последовательность включения реостатных контакторов по позициям от 24 до 44 переключения силовой схемы на соединении «СП» тягового режима электродвигателей

Номер поз.	Рпуск, Ом	K2	K4	K10	K12	K14	K16	K18	K20	K22	K24	K1	K3	K9	K11	K13	K15	K17	K19	K21	K23
24	5,9000	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
25	5,1594	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
26	4,5860	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+
27	3,9000	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
28	3,5970	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
29	3,1485	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
30	2,7293	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
31	2,1489	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
32	1,8238	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
33	1,5170	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
34	1,3185	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
35	1,1278	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
36	0,9707	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
37	0,7960	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
38	0,6525	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
39	0,5372	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
40	0,3947	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-
41	0,2861	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
42	0,1910	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
43	0,1037	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
44	0,0000	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Исх. № дубл.	

Таблица 2.4 – Последовательность включения реостатных контакторов по позициям от 45 до 65 переключения силовой схемы на соединении «П» тягового режима электродвигателей

Номер поз.	Rпуск, Ом	K2	K4	K10	K12	K14	K16	K18	K20	K22	K24	K1	K3	K9	K11	K13	K15	K17	K19	K21	K23
45	2,0744	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-
46	1,5183	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
47	1,4039	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-
48	1,2586	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
49	1,1862	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
50	0,9707	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
51	0,8654	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
52	0,7853	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-
53	0,6273	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
54	0,5372	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
55	0,4503	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
56	0,3872	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
57	0,3436	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
58	0,2678	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
59	0,2525	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
60	0,1910	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-
61	0,1195	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
62	0,0622	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
63	0,0464	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
64	0,0330	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
65	0,0000	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-

2.1.4 Пусковые резисторы R3 и R4 также используются для режима электродинамического торможения тяговых электродвигателей (реостатное торможение).

МПСУ и Д осуществляет включение реостатных электропневматических контакторов в режиме электродинамического торможения (ЭДТ) по алгоритму в соответствии с данными таблиц 2.5...2.8.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 2.5 – Последовательность включения контакторов на соединении
«П» в режиме ЭДТ для электровазов 1...26

Номер поз.	Такт	Рнукс, Ом	K3	K4	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26
1	1	20,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
2	1	13,8860	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
	2	13,8860	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+
	3	9,52	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+
	4	6,72	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+
	5	6,72	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	6	5,41	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	7	4,72	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+
	8	4,29	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+
	9	2,99	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+
	10	2,33	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
3	1	2,1833	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
4	1	3,1417	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+
	2	1,6411	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+
5	1	3,1801	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
	2	1,4212	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
6	1	2,2018	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
	2	1,3350	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
7	1	2,1833	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+
	2	1,4135	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+
	3	1,4135	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
	4	1,2098	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
8	1	1,4135	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
	2	1,0015	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+
	3	1,0015	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+
9	1	0,8947	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
10	1	0,8161	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
11	1	0,656	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	2	0,656	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
12	1	0,5778	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
13	1	0,7027	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,7027	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
	3	0,8834	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
	4	0,4710	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
14	1	0,8834	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
	2	0,7027	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
	3	0,8947	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
	4	0,4093	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
15	1	0,7055	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,3674	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
16	1	0,7657	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,2934	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+
17	1	0,4303	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,2073	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
18	1	0,2674	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,1425	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
19	1	0,3639	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,0999	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
20	1	0,1642	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,0701	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
	3	0,0701	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
21	1	0,0550	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 2.6 – Последовательность включения контакторов на соединении «С» и «СП» в режиме ЭДТ для электровозов 1...26

Номер поз.	Такт	Рпуск, Ом	К3	К4	К9	К10	К11	К12	К13	К14	К15	К16	К17	К18	К19	К20	К21	К22	К23	К24	К25	К26
1	1	20,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
2	1	18,96	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
	2	18,96	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
	3	14,6	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	4	10,23	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	5	6,7217	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	6	6,7217	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
	7	6,06	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
	8	5,66	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
	9	5,24	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
3	1	4,5511	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
4	1	6,0060	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
	2	4,0060	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
	3	4,0060	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
5	1	3,6681	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
6	1	3,2648	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
7	1	2,8565	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+
	2	2,8565	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
8	1	2,3219	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+
9	1	2,7476	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+
	2	2,0014	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+
10	1	1,6651	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+
	2	1,6651	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
11	1	1,4257	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
12	1	1,4072	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
	2	1,4072	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	3	1,2002	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
13	1	1,3663	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	2	1,0015	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	3	1,0015	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
14	1	0,8256	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
15	1	0,7016	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
16	1	0,5778	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	2	0,5778	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
17	1	0,4143	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
	2	0,4143	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
18	1	0,4710	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
	2	0,3142	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
19	1	0,2879	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
	2	0,2879	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
	3	0,2084	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
20	1	0,1234	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
21	1	0,07	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 2.7 – Последовательность включения контакторов на соединении «П» в режиме ЭДТ для электровозов 27 и далее

Номер поз.	Рпуск, Ом	K3	K4	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26
1	20,2960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
2	2,2329	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
3	2,0744	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
4	1,5183	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+
5	1,4039	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
6	1,2586	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
7	1,1862	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+
8	0,9707	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+
9	0,8654	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
10	0,7853	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
11	0,6273	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
12	0,5372	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
13	0,4503	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+
14	0,3872	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
15	0,3436	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
16	0,2678	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+
17	0,1910	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
18	0,1195	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
19	0,0622	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
20	0,0464	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
21	0,0330	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+

Таблица 2.8 – Последовательность включения контакторов на соединении «С» и «СП» в режиме ЭДТ для электровозов 27 и далее

Номер поз.	Рпуск, Ом	K3	K4	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26
1	20,2960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
2	5,1594	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
3	4,5860	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
4	3,9000	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
5	3,5970	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
6	3,1485	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
7	2,7293	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
8	2,1489	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+
9	1,8238	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+
10	1,5170	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
11	1,3185	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
12	1,1278	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
13	0,9707	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
14	0,7960	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
15	0,6525	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
16	0,5372	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
17	0,3947	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
18	0,2861	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+
19	0,1910	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
20	0,1037	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
21	0,0464	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+

2.1.5 Электropневматические контакторы K5...K8 используются для включения электродвигателей M11 и M12 вентиляторов охлаждения модулей пуско-тормозных резисторов (ПТР).

2.1.6 Реверсирование направления движения электровоза осуществляется переключением полярности якорей тяговых двигателей в каждой секции с помощью двух переключателей QP1 и QP2.

2.1.7 Обмотки возбуждения каждой пары тяговых двигателей получают питание от статических преобразователей СТПР-1000, обозначение А2 на схеме 2ЭС6.00.000.000-02 Э3, для схем ранних версий – А7 и А8.

2.1.8 Выходные цепи СТПР-1000 зашунтированы тиристорно-резисторной цепью устройств А12, А13, что обеспечивает быстроедействие переходных процессов при снижении тока возбуждения.

2.1.9 Переключение тяговых двигателей на последовательное возбуждение осуществляется в каждой секции двумя режимными переключателями. QP3 и QP4.

2.1.10 В контур обмоток возбуждения двигателей введены сглаживающие реакторы L2 и L3, которые также включены в цепь обмоток якоря. Использование реактора в общей цепи якоря и возбуждения двигателей – принципиальная особенность предлагаемой схемы. Это обеспечивает динамическую обратную связь по току якоря для магнитного потока тяговых двигателей и существенно улучшает качество переходных процессов и эффективность защиты тяговых двигателей при коротких замыканиях.

2.1.11 Быстродействующие электромагнитные контакторы K41 и K42 служат для снижения тока возбуждения электродвигателя при возрастании якорного тока в режиме рекуперативного торможения, путем включения в цепь резисторов R5 и R6. Контакторы включаются и шунтируют резисторы при включении быстродействующего выключателя, отключение контакторов осуществляет А3 - устройство УУБК, которое отслеживает якорные токи двигателей.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2.1.12 Защиту силовой цепи от превышения в ней тока более 2700 А, в каждой секции осуществляет быстродействующий выключатель БВ, на схеме QF1, за счет внутреннего срабатывания защелки.

2.1.13 Защиту цепей тяговых двигателей при коротких замыканиях на землю, когда значение тока ниже уставки БВ (2700 А), осуществляет дифференциальное реле защиты КА1. Реле защиты включается и готово к работе, если разность тока в силовых цепях КА1 не превышает 250 А, а при увеличенной разности токов происходит срабатывание защиты и отключение БВ.

2.1.14 Микропроцессорная система управления МПСУ и Д с помощью измерительных преобразователей напряжения в код (ПНКВ) и мегомметров регистрирует параметры силовых цепей тягового электропривода:

- UZ1 - напряжение в контактной сети;
- UZ2 – напряжение тяговых двигателей в цепи после пуско-тормозных резисторов;
- UZ3 и UZ4 – сопротивление изоляции цепей тяговых двигателей;
- UZ7 и UZ8 – токи цепей возбуждения тяговых двигателей;
- UZ10 и UZ11 - токи якорных цепей тяговых двигателей;
- UZ12 и UZ13 – токи цепей двигателей вентиляторов охлаждения ПТР.

2.1.15 После токоприемника ХА1 в цепь включен входной LC-фильтр, предназначенный для снижения уровня радиопомех, создаваемых при токосъеме. Фильтр состоит из дросселя помехоподавления L1 и конденсаторов С1, С2.

2.1.16 Для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений в цепи установлен ограничитель перенапряжений FV1.

2.1.17 Для отключения от высоковольтной цепи электровоза в обесточенном состоянии всех вышеперечисленных аппаратов, кроме дросселя помехоподавления L1 и ограничителя перенапряжений FV1, служит разъединитель QS1. При отключении разъединителя последовательно автоматически включается заземлитель QS2, который предназначен для заземления высоковольтных цепей.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2.1.18 Для ввода или вывода электровоза в депо путем питания тяговых электродвигателей от внешнего источника питания пониженного напряжения через розетки X21 и X22 служит отключатель Q1.

2.1.19 Для объединения секций по вариантам двух- и трех секционного электровоза служит панель переключения секций XB1. Порядок установки пластин на XB1 указан в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Порядок установки пластин на XB1 при объединении секций электровоза 2ЭС6

Электровоз	Секция А	Секция Б	Бустерная секция
2-х секционный	Г	Г	-
3-х секционный	Г	Г	С

2.1.20 Общий провод силовых цепей 063 соединяется с каждой колесной парой через токосъемники ХА2...ХА5.

2.2 Описание цепей тягового электропривода в режиме тяги

2.2.1 Установка режима тяги

Переключателями на пульте управления машиниста «Режимы работы секции» устанавливается приоритет в каждой секции двухсекционного электровоза командами «1-Головная» или «1-Прицепная» переключателя (SA32).

Для сцепа четырех секций устанавливается режим для секций 1, 2 по командам «1-Головная» и «1-Прицепная» переключателя (SA32), а для секций 3 и 4 - по командам «3-Головная» и «3-Прицепная» переключателя (SA34).

Секция, на которой отключены все ТЭД, становится прицепной независимо от переключателей.

В головной секции на пульте управления машиниста переключателями «Отключение тяговых двигателей» (SA28...SA31) выбирается одна из следую-

щих комбинаций включения тяговых двигателей для каждой секции:

- включены все двигатели;
- отключены двигатели 1-2;
- отключены двигатели 3-4;
- отключены все двигатели;

Переключателем «Реверсор» (SA41) на пульте управления машиниста по команде «ВПЕРЕД» производится включение реверсоров QR1, QR2 головной секции в положение движения вперед и реверсоров QR1, QR2 прицепной секции в положение движения назад. По команде «НАЗАД» производится включение реверсоров QR1, QR2 головной секции в положение движения назад и реверсоров QR1, QR2 прицепной секции в положение движения вперед.

Тумблером «Возбуждение» (SB14) на пульте управления машиниста осуществляется выбор режима возбуждения тяговых двигателей. По команде «Независимое» переключатели QR3, QR4 подключают обмотки возбуждения тяговых двигателей к преобразователям СТРП-1000 и включаются контакторы K31 и K32. Если на секции имеются отключенные двигатели, то контакторы K31 (при отключении двигателей 1 и 2) и K32 (при отключении двигателей 3 и 4) не включаются. После установки тумблера возбуждения в положение "последовательное" переключатели QR3 и QR4 соединяют обмотки возбуждения тяговых двигателей последовательно с якорями, а контакторы K31, K32 не включаются.

2.2.2 Соединение «С» - последовательное соединение тяговых электро-двигателей

После набора первой позиции управления джойстиком «Тяга» (SA45) включаются линейные контакторы в соответствии с данными таблицы 2.1 и собирается единая цепь последовательного соединения «С» ТЭД, смотри схему 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ (приложение А). Рисунок 2.1 иллюстрирует пути протекания тока якоря и возбуждения ТЭД в этой цепи.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

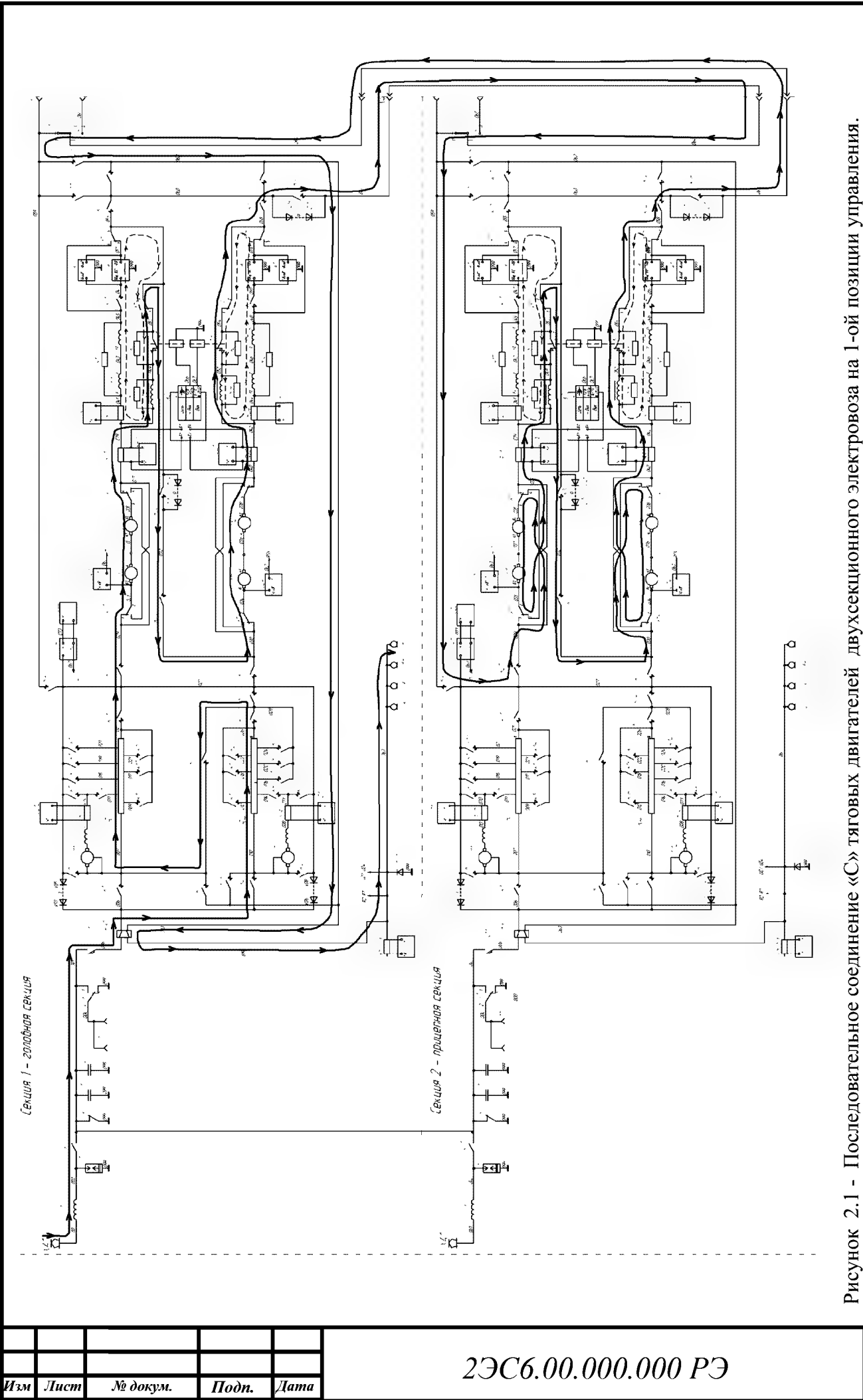


Рисунок 2.1 - Последовательное соединение «С» тяговых двигателей двухсекционного электровоза на 1-ой позиции управления. Сплошная толстая линия со стрелками - путь протекания тока якоря, пунктирная линия - путь протекания тока возбуждения

Путь прохождения тока силовой цепи от токоприемника ХА1, через якорные обмотки ТЭД, до токосъемных соединений колесных пар головной секции ХА2...Ха5 на рисунке 2.1 показан толстой линией со стрелками. Пунктирной линией на рисунке показаны цепи токов независимого возбуждения двигателей.

Далее, при включении последующих позиций управления джойстиком «Тяга», происходит включение реостатных контакторов головной секции в соответствии с данными таблицы 2.2. На 23 ходовой позиции управления резисторы R3 и R4 головной секции закорочены реостатными контакторами, что позволяет обеспечить продолжительную работу на этом соединении тяговых электродвигателей.

Для 3-х секционного с бустерной секцией электровоза на соединении «С» в общую силовую цепь будут последовательно включены двенадцать тяговых электродвигателей трех секций. Силовой ток будет протекать последовательно по цепям трех секций аналогично 2-х секционному электровозу с учетом направления включения бустерной секции (смотри направление тока якорей секции А и секции Б).

2.2.3 Соединение «СП» - последовательно – параллельное соединение тяговых электродвигателей

При наборе 24-ой позиции управления джойстиком «Тяга» (SA45) происходит переход с последовательного на последовательно – параллельное соединение «СП» тяговых электродвигателей, линейные и реостатные контакторы включаются в соответствии с данными таблиц 2.1 и 2.3.

На последовательно-параллельном соединении четыре тяговых двигателя каждой секции включены последовательно, при этом секции между собой включены параллельно. Пути прохождения тока по цепям тяговых электродвигателей для 2-х секционного электровоза показаны на рисунке 2.2.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. иис. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

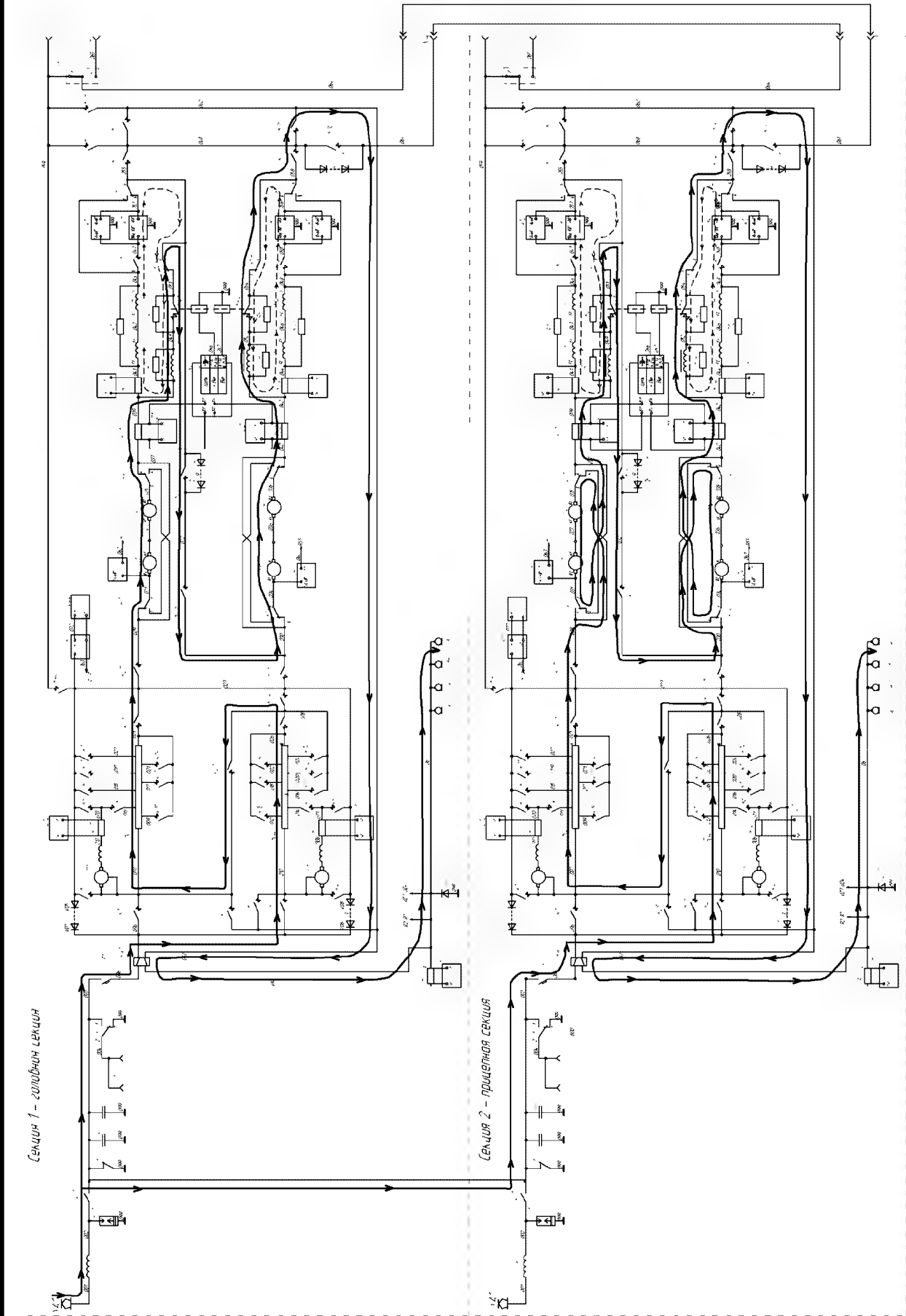


Рисунок 2.2 - Последовательно-параллельное соединение «СП» ТЭД 2-х секционный электровоз на 24-ой позиции управления.
Сплошная толстая линия со стрелками - пути протекания тока якоря, пунктирная линия - пути протекания тока возбуждения

Сплошной толстой линией со стрелками показаны токи якоря, пунктирной линией – токи возбуждения ТЭД.

Для 3-х секционного электровоза схема прохождения тока в бустерной секции аналогична как для прицепной секции, но с учетом направления включения бустерной секции (смотри направление тока якорей секции А и секции Б).

При переключениях последующих позиций управления джойстиком на 25 позицию и далее происходит снижение сопротивления резисторов R3 и R4 в каждой секции, а на 44-ой ходовой позиции управления эти резисторы закорочены реостатными контакторами. Это позволяет обеспечить продолжительную работу на этом соединении тяговых электродвигателей с максимальной тяговой силой.

Все переключения в схеме при обратных переходах позиций происходят в последовательности обратной процессу набора.

2.2.4 Соединение «П».- параллельное соединение тяговых электродвигателей

При наборе 45-ой позиции джойстика «Тяга» (SA45) происходит переход с последовательно – параллельного на параллельное соединение «П» тяговых электродвигателей, линейные и реостатные контакторы включаются в соответствии с данными таблиц 2.1 и 2.4.

На параллельном соединении ТЭД в 2-х секционном электровозе создается четыре параллельные цепи - по два последовательно включенных тяговых электродвигателя в каждой ветви. В 3-х секционном электровозе создается шесть параллельных ветвей.

Пути прохождения тока по параллельным ветвям тяговых двигателей для 2-х секционного электровоза показаны на рисунке 2.3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

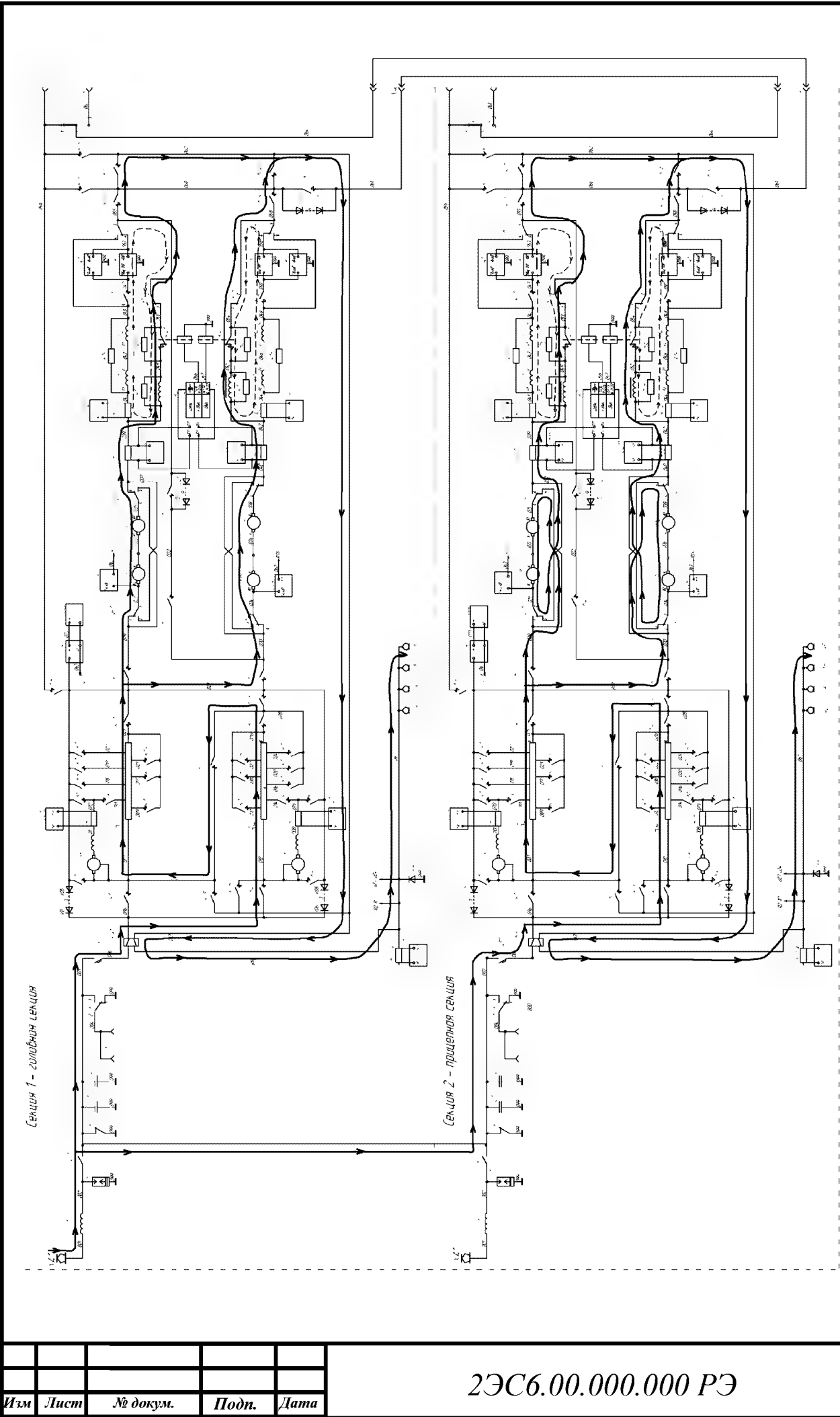


Рисунок 2.3 - Параллельное соединение «П» ТЭД 2-х секционного электровоза на 45-ой позиции управления. Сплошная толстая линия со стрелками - пути протекания тока якоря, пунктирная линия - пути протекания тока возбуждения

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Сплошной толстой линией со стрелками показаны токи якоря, пунктирной линией – токи возбуждения.

При подключении бустерной секции процесс прохождения тока аналогичен как для прицепной секции, но с учетом направления включения бустерной секции (смотри направление тока якорей секции А и секции Б).

После включения более высоких позиций управления, от 46 и далее, происходит снижение сопротивления резисторов R3 и R4, а на 65-ой ходовой позиции во всех секциях эти резисторы закорочены реостатными контакторами, что позволяет обеспечить продолжительную работу на этом соединении тяговых электродвигателей.

Все переключения в схеме при обратных переходах происходят в последовательности обратной процессу набора.

2.3 Описание цепей тягового электропривода в режиме электрического торможения

2.3.1 На электровозе применяется электрическое торможение в диапазоне скоростей движения от 3 до 120 км/ч. Различаются следующие виды электрического торможения:

- рекуперативное торможение с отдачей электроэнергии в контактную сеть;
- реостатное торможение (электродинамическое торможение - ЭДТ) с выделением энергии в пуско-тормозных резисторах R3 и R4.

2.3.2 Рекуперативное торможение возможно только в тех случаях, когда суммарная ЭДС тяговых двигателей превышает уровень напряжения контактной сети, чтобы была возможность обратному потоку электроэнергии.

МПСУ и Д управляет силой торможения путем изменения величины тока возбуждения ТЭД по специальному алгоритму. Рекуперативное торможение обеспечивается в чистом виде при напряжении контактной сети до 3,4 кВ. При

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

напряжениях контактной сети от 3,4 кВ до 3,8 кВ система МПСУ и Д дополнительно подключает пуско-тормозные резисторы R3 и R4 (реостатное торможение) для предотвращения перенапряжений в силовых цепях тяговых двигателей и обеспечения заданной силы торможения.

2.3.3 Реостатное торможение в чистом виде без рекуперативного торможения получается на низких скоростях движения электровоза, когда суммарная ЭДС тяговых двигателей ниже уровня напряжения контактной сети. При этом происходит «отключение» цепей тяговых двигателей от контактной сети, так как диоды VD3...VD8 не пропускают обратного тока. Система МПСУ и Д в зависимости от задания силы торможения и скорости движения электровоза определяет величину тока возбуждения ТЭД и включает реостатные контакторы в соответствии с данными таблиц 2.5 и 2.6.

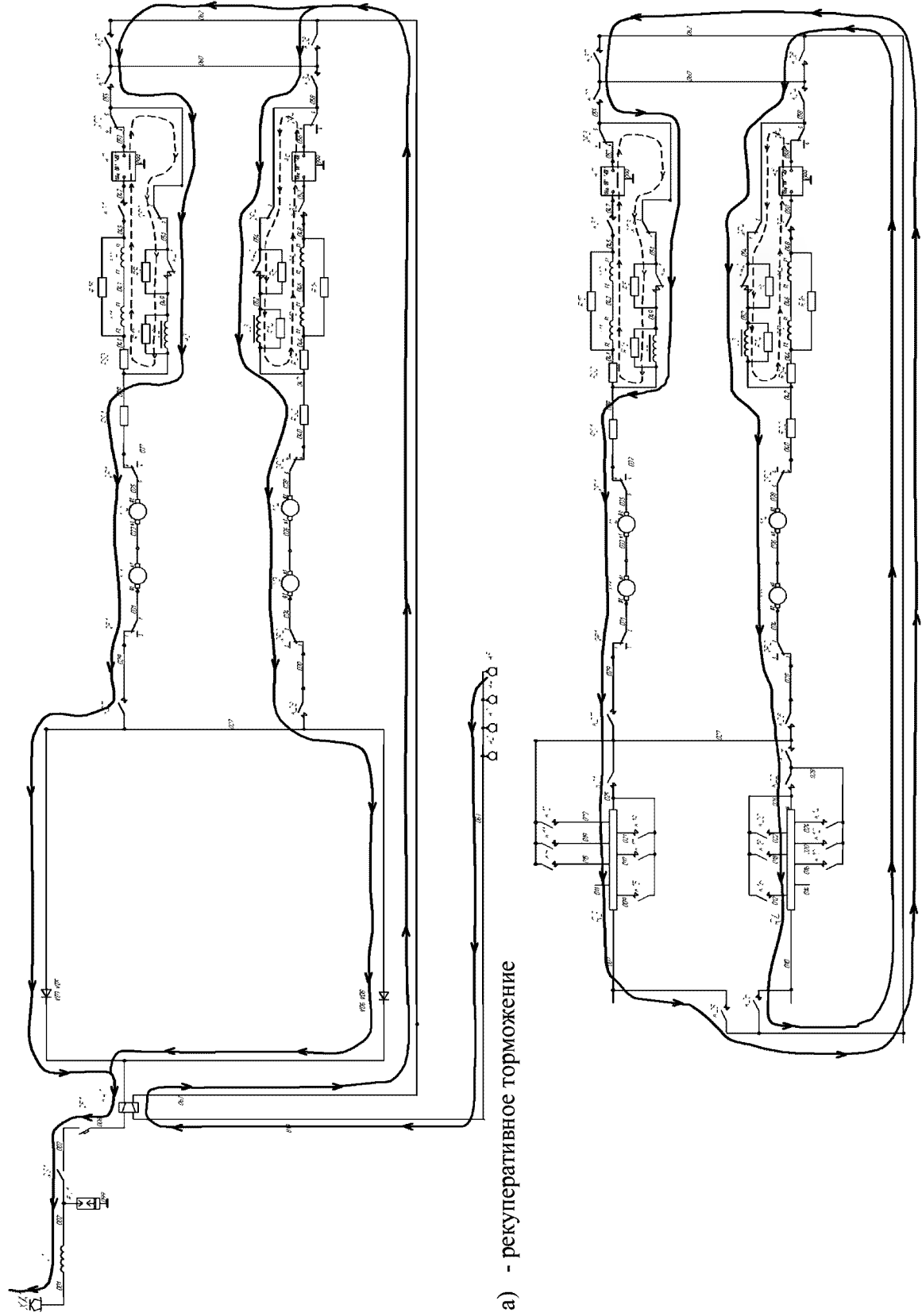
2.3.4 Питание обмоток возбуждения ТЭД осуществляется от статических преобразователей СТПР-1000 (ПСН), это обеспечивает быстрый переход электровоза из тягового режима в режим электрического торможения.

Микропроцессорная система управления МПСУ и Д, получая задание машиниста о силе торможения, полностью управляет режимами электрического торможения в зависимости от скорости электровоза, текущих значений напряжения контактной сети и силы тока якорей тяговых электродвигателей. Система МПСУ и Д автоматически, по алгоритму в зависимости от скорости электровоза, включает линейные контакторы и собирает схему силовых цепей:

- соединение «С» - ТЭД всех секций включены последовательно;
- соединение «СП» - в каждой секции создается цепь из четырех последовательно включенных ТЭД;
- соединение «П» - в каждой секции создается две параллельные цепи из двух последовательно включенных ТЭД.

Для соединения «П» на рисунке 2.4 показаны цепи протекания тока одной секции при рекуперативном и реостатном электрическом торможении.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



б) - реостатное торможение

Рисунок 2.4 - Цепи протекания тока в цепях одной секции на соединении «П» в режиме электрического торможения

Цепи протекания тока на соединениях тяговых двигателей «С» и «СП» аналогичны с учетом последовательного соединения ТЭД.

Цепь рекуперативного торможения формируется через диоды VD3...VD8, по которым обратный ток тяговых двигателей проходит в контактную сеть.

Цепь реостатного торможения обеспечивают контакторы K25 и K26, которые подключают пуско-тормозные резисторы R3 и R4 в качестве нагрузки силовых цепей тяговых двигателей.

2.4 Описание цепей возбуждения тяговых двигателей

2.4.1 Независимое возбуждение

Независимое возбуждение тяговых двигателей предназначено для выполнения всех тяговых режимов и режимов электрического торможения. На рисунке 2.5 показаны цепи независимого возбуждения тяговых двигателей M1,,M4 одной секции и путь протекания тока в контурах возбуждения.

Обмотки возбуждения двигателей каждой тележки включены последовательно и запитаны от управляемых выпрямителей, которые входят в состав СТПР1000 преобразователя собственных нужд ПСН. Первая тележка запитана от преобразователя A2 (A7 - для схем электровозов до 027) , выходы которого зашунтированы блоком A12, включающего в себя цепь тиристора и резистора. Вторая тележка запитана также от A2 (A8 - для схем электровозов до 027) с шунтированием A13.

Реакторы L2 и L3 включены одновременно в контуры обмоток возбуждения и цепь якорей двигателей, что обеспечивает для управления тягового двигателя динамическую обратную связь по току возбуждения.

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подп.	

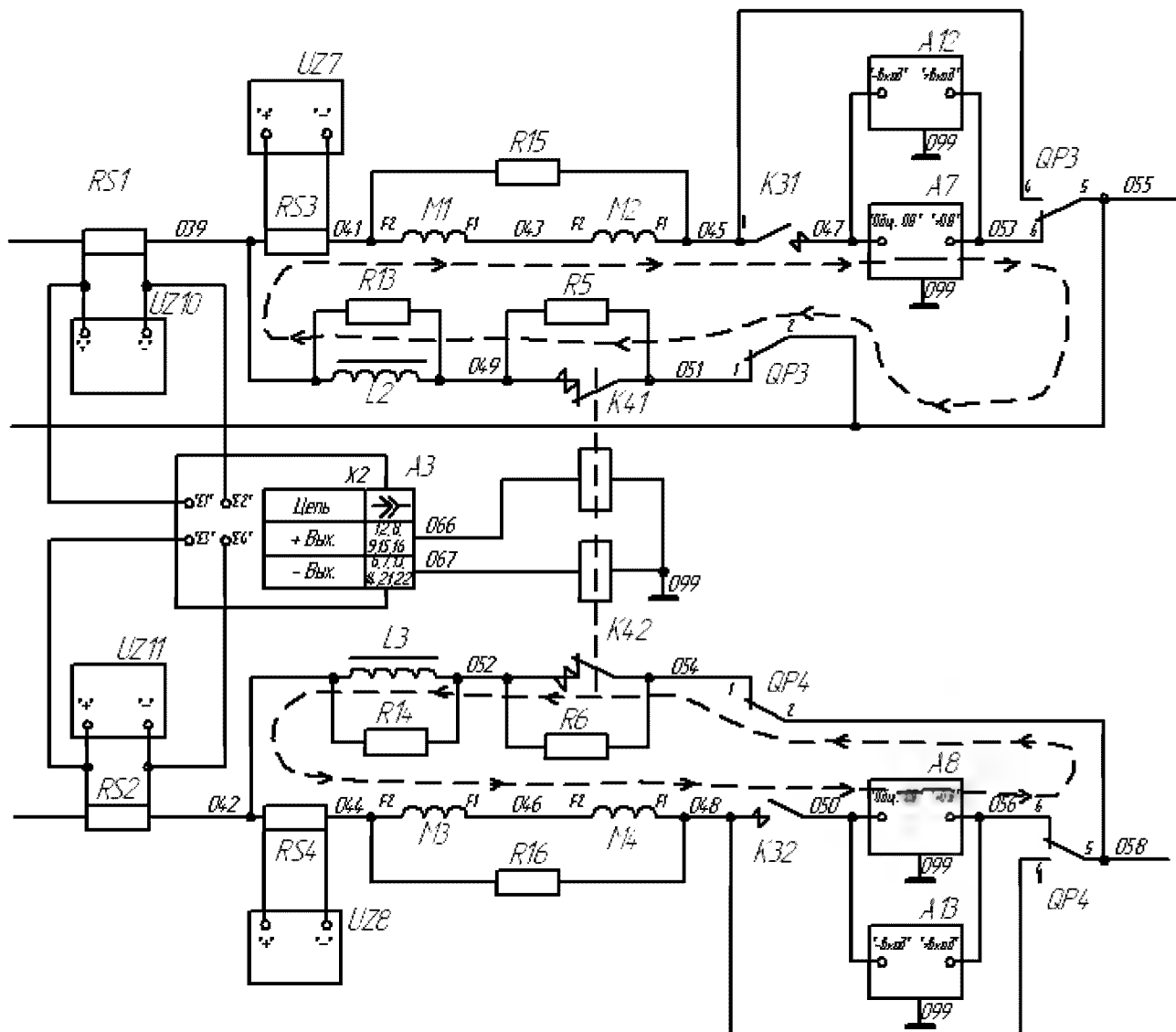


Рисунок 2.5 - Схема цепей независимого возбуждения ТЭД одной секции.

Регулирование тока возбуждения осуществляется по закону:

$$I_b = I_{b0} + k \cdot I_a ,$$

где I_{b0} – задание минимального тока возбуждения, установленное системой управления;

k – коэффициент компаундирования обратной связи по току якоря;

I_a – ток якоря группы тяговых двигателей.

Такой закон регулирования предоставляет возможность изменять жесткость тяговых характеристик электровоза в процессе движения поезда в зависимости от условий сцепления и уровня нагрузки.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ

2.4.2 Последовательное возбуждение

Последовательное возбуждение может быть обеспечено путем переключения режимных переключателей QR3 и QR4. Цепь обмоток возбуждения электродвигателей каждой тележки последовательно включается в цепь якорей ТЭД, при этом контакторы K31 и K32 не включаются. При последовательном возбуждении отсутствует возможность регулирования тока возбуждения тяговых двигателей, следовательно, установившаяся скорость движения зависит от нагрузки электровоза. Режим электрического торможения при последовательном возбуждении не возможен. На рисунке 2.6 показаны цепи протекания токов по обмоткам двигателей одной секции.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата														
<table><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td>2ЭС6.00.000.000 РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>54</td></tr></table>					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист							54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист												
						54												

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

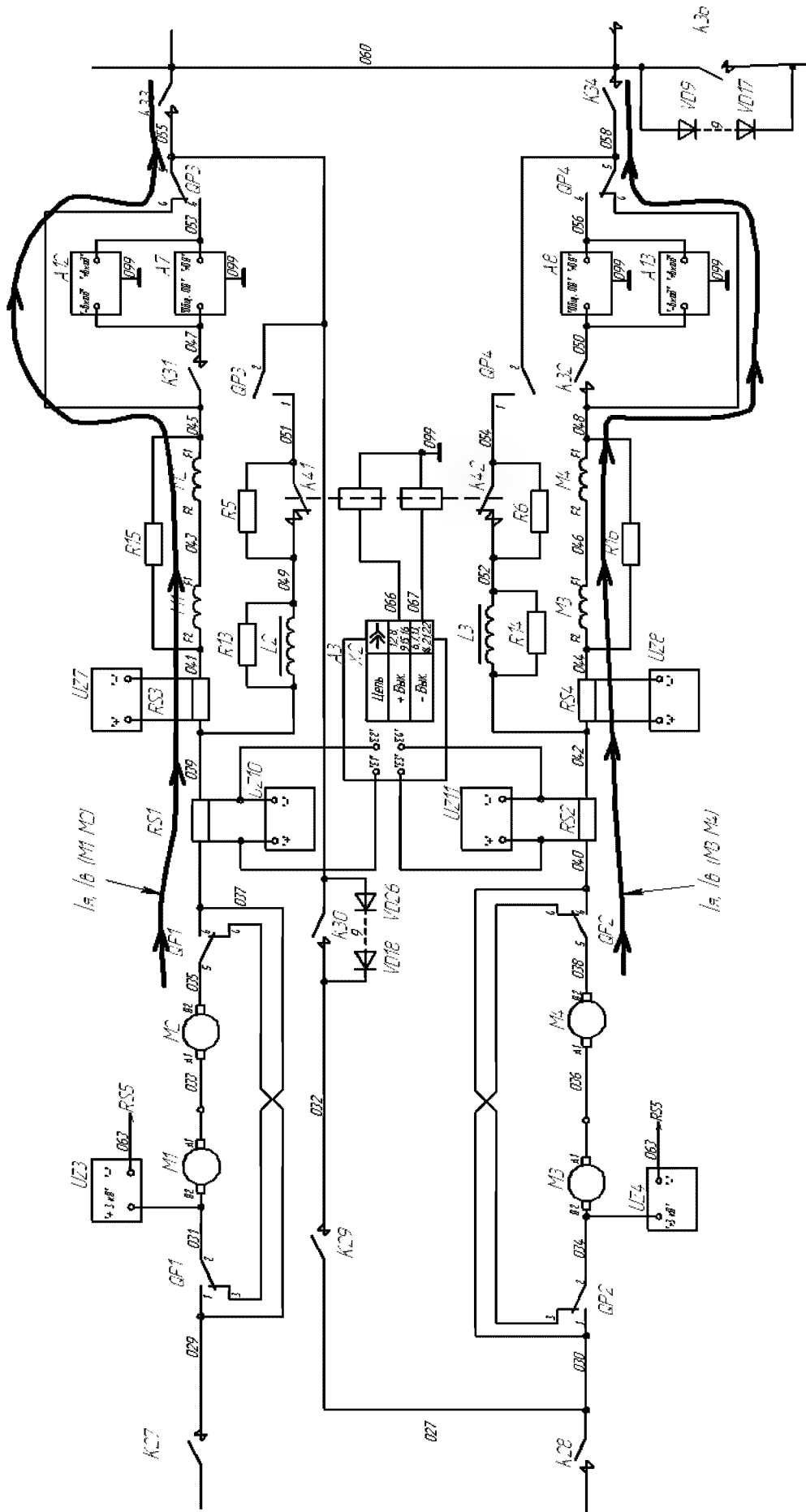


Рисунок 2.6 - Цепи протекания тока в режиме последовательного возбуждения ТЭД одной секции

2.5 Описание силовых цепей электродвигателя вентиляторов охлаждения пуско-тормозных резисторов

При следовании электровоза на реостатных позициях управления в режиме тяги и в режиме электродинамического торможения предусмотрено принудительное охлаждение пуско-тормозных резисторов (ПТР) вентиляторами. Электродвигатели постоянного тока последовательного возбуждения М11 и М12 для вентиляторов охлаждения ПТР включены в цепь самих пуско-тормозных резисторов R3 и R4. Схема подключения двигателей показана на рисунке 2.7. Двигатели М11 и М12 получают питание от напряжения, которое падает на части пускового резистора при протекании тока якоря тягового двигателя. Управление срабатыванием контакторов для подключения двигателей вентиляторов осуществляет МПСУ и Д по двум вариантам:

- включены контакторы К7 и К8, подсоединение к отводу резисторов R3 и R4;
- включены контакторы К5 и К6, подсоединение к полным резисторам R3 и R4.

Переключение двигателей вентиляторов со схемы по варианту 1 на схему по варианту 2 выполняется с задержкой более двух секунд, а переключение со схемы по варианту 2 на схему по варианту 1 без задержки.

В тестовом режиме (при отсутствии напряжения контактной сети) на 1 позиции включаются К7 и К8 на позициях 2 и выше К5 и К6.

При токах более 300 А в цепях двигателей вентиляторов микропроцессорная система управления электровозом МПСУ и Д вырабатывает сигнал аварийного режима с выдачей информации на монитор и запрета работы.

На ходовых позициях 23, 45, 65 управления ТЭД контакторы К3 и К4 шунтируют пуско-тормозные резисторы R3, R4 и цепи питания двигателей М11, М12.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

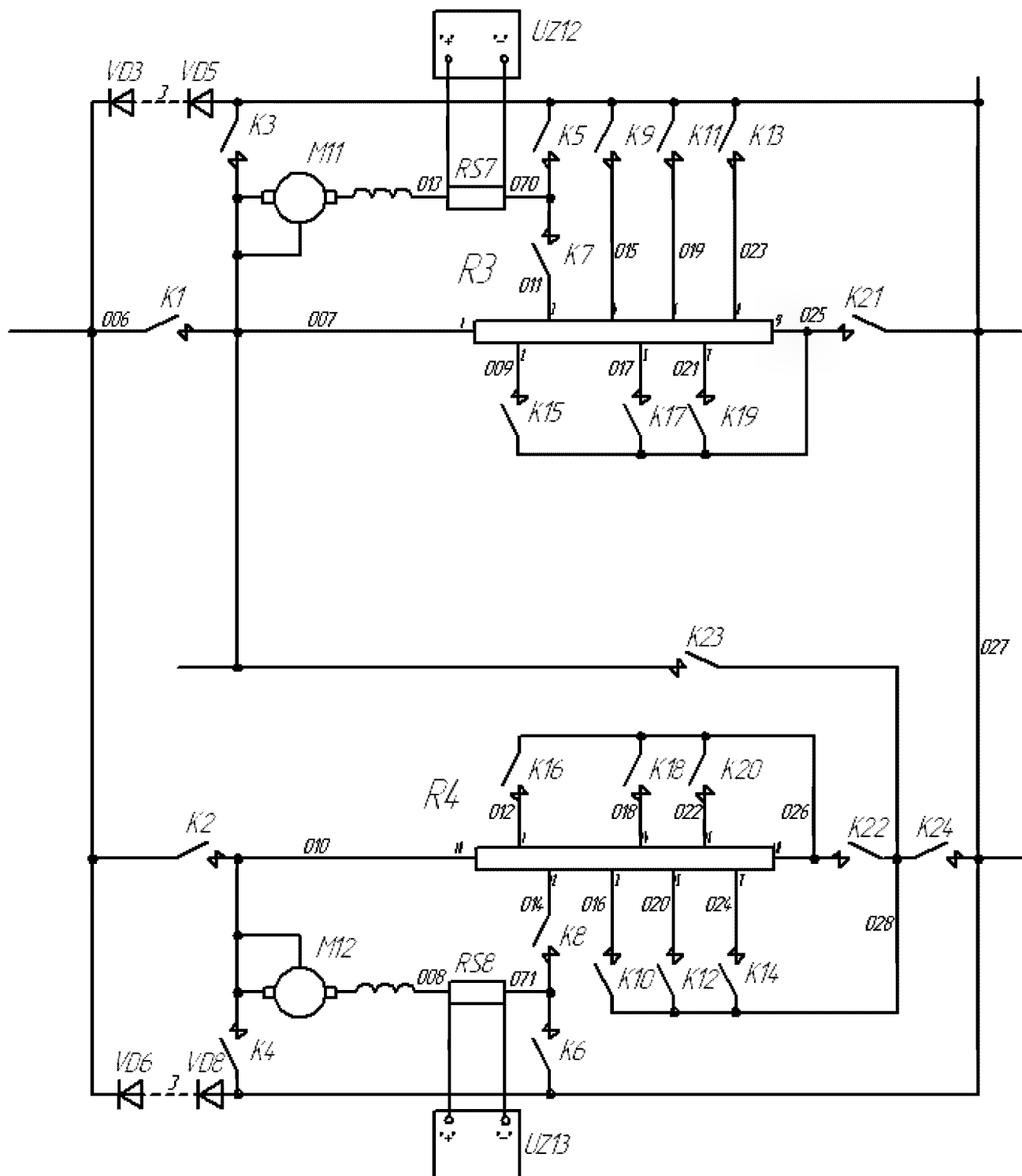


Рисунок 2.7 – Схема цепей питания электродвигателей вентиляторов для охлаждения пуско-тормозных резисторов.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Лист

57

2.6 Описание силовых электрических цепей вспомогательных машин

2.6.1 Общие сведения о цепях преобразователя собственных нужд

Для питания электрических цепей вспомогательных машин в каждой секции электровоза служит преобразователь собственных нужд (ПСН).

ПСН устанавливается и предназначается для преобразования высоковольтного напряжения контактной сети 3 кВ в напряжение питания следующих вспомогательных машин и низковольтного оборудования:

- трехфазных переменного тока электродвигателей вентиляторов охлаждения ТЭД;
- трехфазных переменного тока электродвигателей вентиляторов мультициклонных фильтров очистки воздуха;
- трехфазного переменного тока электродвигателя тормозного компрессора;
- обмоток возбуждения ТЭД;
- цепей бортовой сети =110 В
- цепей заряда аккумуляторной батареи;
- устройств и систем кабины.

Конструкция преобразователя ПСН постоянно совершенствуется с учетом эксплуатационных замечаний. На электровозах с 1 по 26 установлен преобразователи типа ПСН-200, на электровозах 15, 27 и далее устанавливается преобразователь типа ПСН-210-3. Описание устройств и принципов работы самого ПСН приведено в третьей части настоящего РЭ, описание низковольтных цепей управления во второй части РЭ.

На рисунках 2.8 и 2.9 показаны цепи ПСН одной секции для электровозов до и после 027 номера.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Рисунок 2.8 - Цепи ПСН одной секции для электровазов до 027 номера

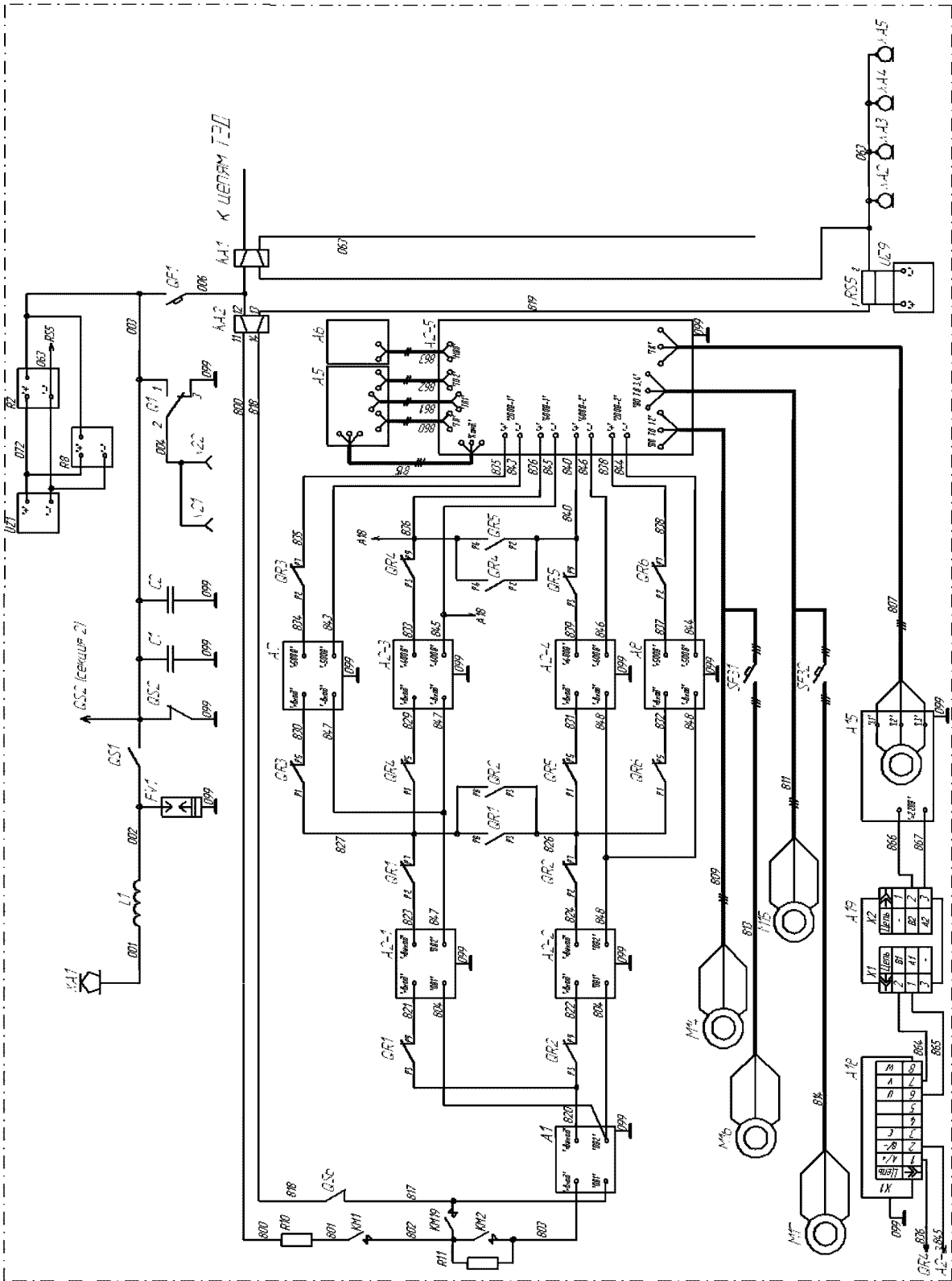
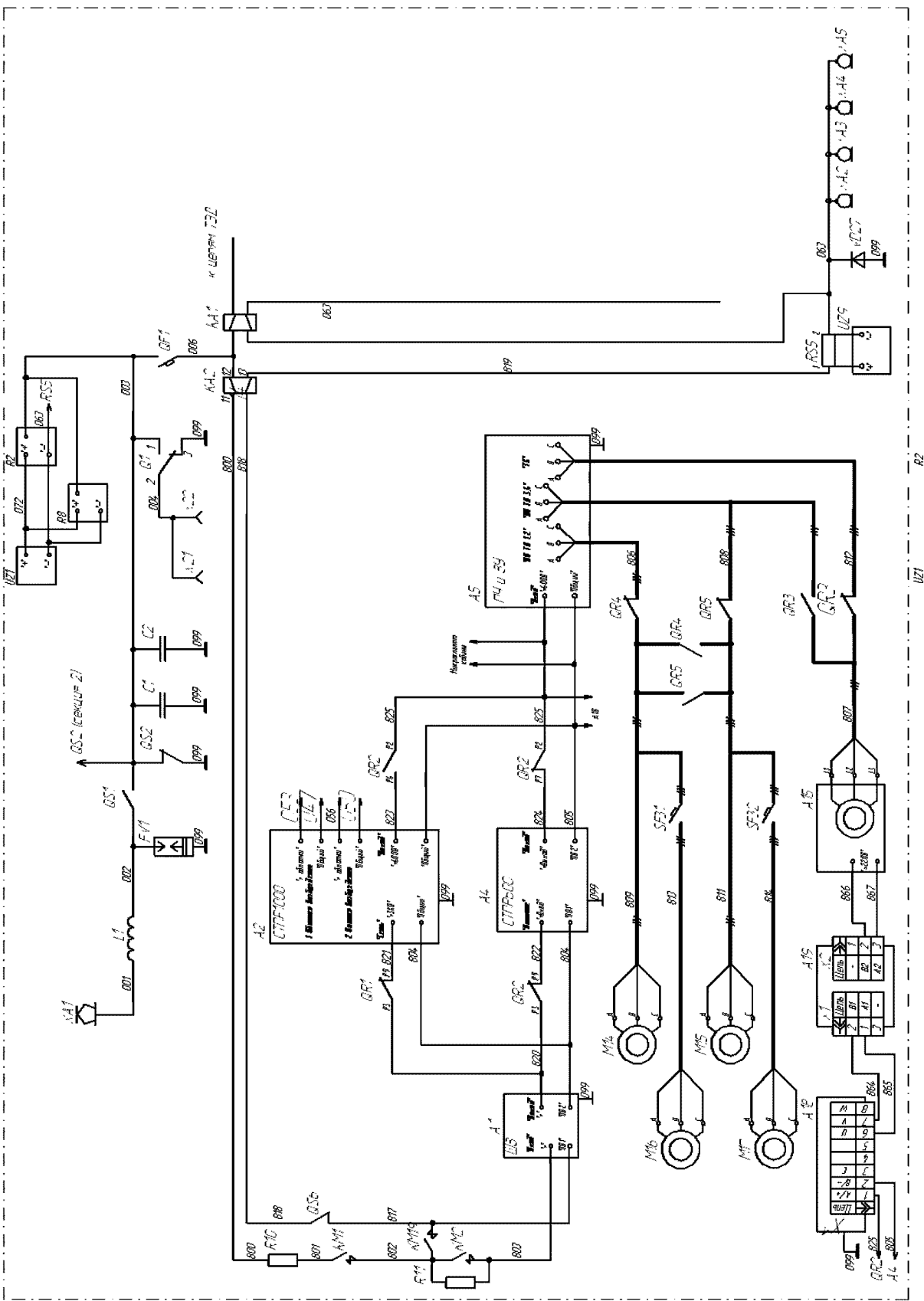


Рисунок 2.9 - Цели ПСН одной секции для электропроводов от 027 номера и далее



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При выводе из работы переключателем QR1 или QR2 одного из регулятора напряжения РН-3000, блоки А2-1 или А2-2, система МПСУ и Д получает

сигнал на перевод возбуждение тяговых двигателей в режим «Последовательное возбуждение». При этом блоки А2-1 и А2-2 резервируются переключателями QR1 и QR2 соответственно.

Инверторы СТПР-600, блоки А2-3 и А2-4, резервируются переключателями QR4 и QR5 соответственно.

Инверторы СТПР-1000, блоки А7 и А8, не резервируются, а в случаях неисправности их цепи отключаются переключателями QR3 и QR6 соответственно. При этом машинист может выбирать, на каком возбуждении ТЭД продолжать ведение поезда, либо отключить пару ТЭД с неисправным преобразователем СТПР-1000 и продолжить движение на независимом возбуждении, либо перевести все ТЭД на последовательное возбуждение.

Рабочее положение переключателей резервирования QR1...QR6 – вверх, аварийное положение – вниз.

Особенности цепей соединения ПСН для электровозов 015, а также с 027 и далее.

Для новой конструкции ПСН-210-3 изменено количество и назначение шкафов и цепи их соединения. Выходные цепи инверторов СТПР-600 (А4) при неисправностях могут резервироваться цепями инверторов СТПР-1000 (А2) с помощью переключателя QR2. Инверторы СТПР-1000 (А2) не резервируются, а в случаях неисправностей их цепи отключаются переключателем QR1.

2.6.3 Схема подключения электродвигателей вентиляторов охлаждения ТЭД

Система охлаждения тяговых двигателей в каждой секции включает в себя два вентилятора: первый – для охлаждения ТЭД1 и ТЭД2 с трехфазным асинхронным электродвигателем М14, второй – для охлаждения ТЭД3 и ТЭД4 с двигателем М15.

Особенности цепей включения двигателей вентиляторов для электровозов

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

до 027 номера (смотри рисунок 2.8).

Каждый электродвигатель получает трехфазное питание переменным током от преобразователя частоты ПЧ ПСН (А2-5) по отдельным каналам №2 и №3. Технические характеристики каждого канала питания электродвигателей:

- номинальная мощность 30 кВт;
- линейное напряжение на выходе (первая гармоника) $3 \times (380 \pm 19)$ В;
- диапазон частоты выходного напряжения от 16 до 70 Гц.

Резервирование каналов не предусмотрено.

Особенности цепей питания электродвигателей вентиляторов для электропоездов 015, а также с 027 и далее (смотри рисунок 2.9).

Каждый электродвигатель вентилятора также получает 3-х фазное питание по отдельному каналу преобразователя частоты ПЧ, который имеет обозначение А5. Предусмотрено резервирование цепей питания каждого двигателя по другим каналам шкафа ПЧ с помощью переключателей QR3...QR5, порядок включения переключателей смотри в описании устранения неисправностей.

2.6.4 Цепи электродвигателей вентиляторов мультициклонных фильтров очистки воздуха

Для очистки охлаждающего воздуха в местах его забора применена система модулей мультициклонных фильтров, которая включает в себя два отсасывающих вентилятора с трехфазными асинхронными электродвигателями М16 и М17. Цепи электродвигателей М16 и М17 включены параллельно цепям электродвигателей М14 и М15 вентиляторов охлаждения ТЭД. Вентиляторы очистки воздуха автоматически включаются и работают совместно с вентиляторами охлаждения ТЭД.

Для защиты электрических цепей двигателей М16 и М17 и для принудительного отключения вентиляторов очистки воздуха применены автоматические выключатели SF31 и SF32.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2.6.5 Цепи питания электродвигателя тормозного компрессора

Для привода тормозного компрессора применен трехфазный асинхронный двигатель. На электрических схемах приводной электродвигатель и блок управления тормозного компрессора имеют обозначение А15. Система осушки воздуха тормозного компрессора на схеме обозначены устройствами А18 и А19.

Электродвигатель тормозного компрессора получает питание от ПСН по отдельному каналу шкафа преобразователя частоты ПЧ - «ТК». Характеристики канала питания:

- номинальная мощность 28 кВт;
- линейное напряжение на выходе (первая гармоника) $3 \times (380 \pm 19)$ В;
- диапазон частоты выходного напряжения от 16 до 70 Гц.

На электровозах до 027 номера резервирование питания двигателя тормозного компрессора не предусмотрено. На электровозах 015 и, начиная с 027 номера, (смотри рисунок 2.9) предусматривается резервирование питания двигателя компрессора по другим каналам шкафа ПЧ с помощью переключателей QR3...QR5. Порядок включения переключателей смотри в описании устранения неисправностей.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Име. № дубл.
Име. № подп.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист
						64

3 ОПИСАНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ

3.1 Низковольтные цепи бортовой сети =110 В

3.1.1 Источниками низковольтного напряжения бортовой сети =110 В в каждой секции электровоза являются статический преобразователь собственных нужд (ПСН) и аккумуляторная батарея (АБ). У ПСН преобразование напряжения осуществляется в шкафу «ПЧ и ЗУ» (преобразователь частоты и зарядное устройство), на принципиальной схеме цепей управления имеет обозначение А2-5 - для электровозов до 027 номера и обозначение А5 - для электровозов с 027 номера. Второй источник напряжения бортовой сети - аккумуляторная батарея на принципиальной схеме обозначена элементами GB1...GB96.

Низковольтное напряжение бортовой сети =110 В передается по двухпроводным линиям, которые имеют общую минусовую цепь - 600 «Общий». Основные характеристики выходного напряжения каналов преобразования шкафа «ПЧ и ЗУ» для всех модификаций ПСН:

- канал зарядного устройства АБ, клеммы «+АБ, -АБ» - диапазон напряжения от 90 до 130 В;
- один или несколько каналов «110 В», клеммы «+ОП, -ОП» - напряжение (110±5) В;

3.1.2 Распределение низковольтной энергии от шкафа ПЧ к нагрузкам происходит по цепям через автоматические выключатели, которые установлены в шкафу низковольтной аппаратуры. Автоматические выключатели имеют защитные токи отсечки, обеспечивающие защиту низковольтных цепей, при неисправностях их можно также принудительно отключать.

Внешний вид панели установки автоматических выключателей приведен на рисунке 4.2.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

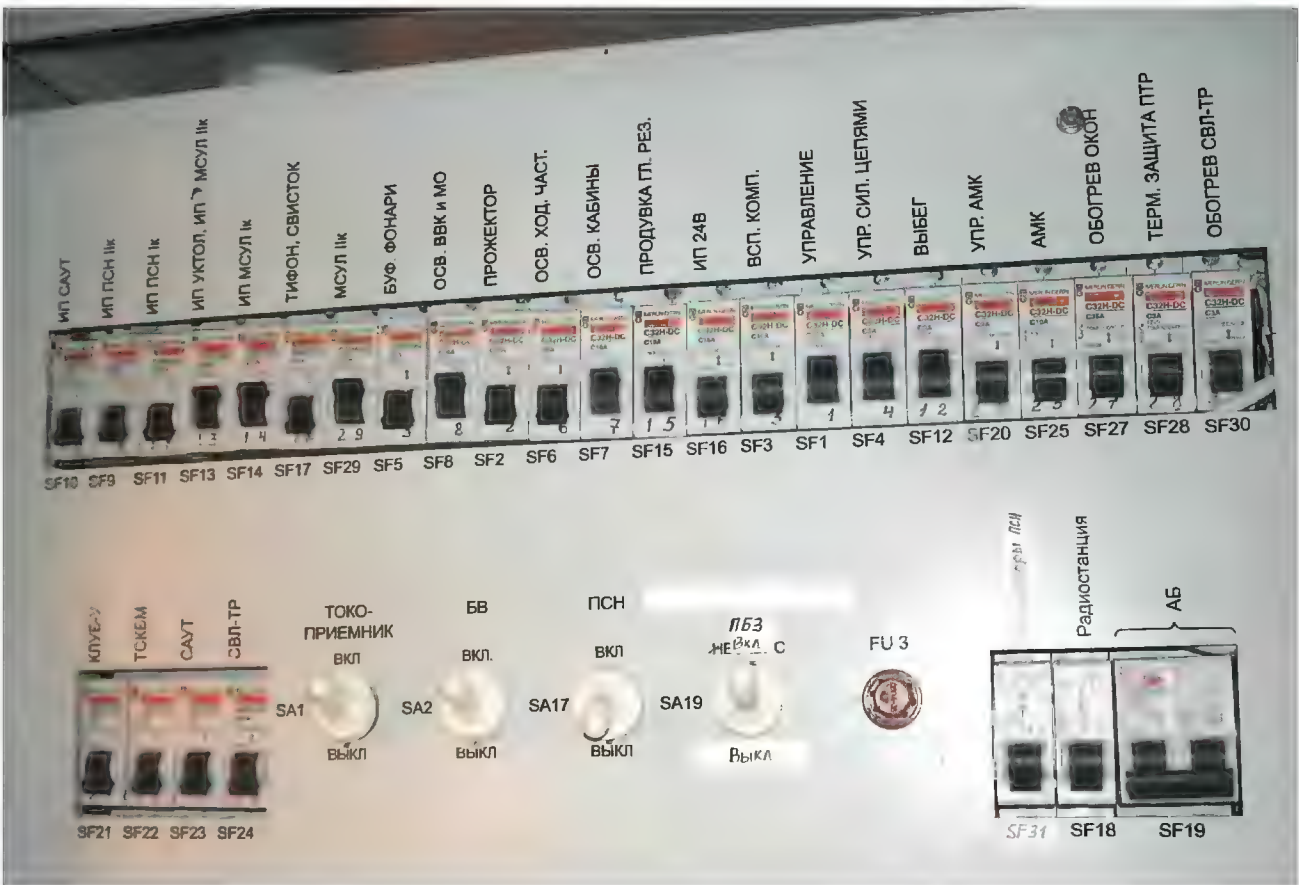


Рисунок 3.1 - Внешний вид панели автоматических выключателей

Для электровозов опытной партии до 027 номера низковольтные цепи распределения энергии могут иметь незначительные изменения в зависимости от модификации принципиальной схемы управления, в общем, схема однотипна. Для электровозов с 027 номера характеристика цепей автоматических выключателей приведена в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Характеристика цепей автоматических выключателей бортовой сети =110 В для электровозов с 027 номера

Обознач. входных цепей	Входн. цепи	Обозн. автом. выкл.	Наименование автоматическ. выключателей	Выход цепи	Ток отсечки, А	Цепи нагрузки
КМ10 КМ11	302	SF1	Управление	320	10	Цепи вкл. токоприемника Цепи вкл. БВ Цепи вкл. разъединителя и заземлителя

Подп. и дата

Инс. № дубл.

Взам. инс. №

Подп. и дата

Инс. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Продолжение таблицы 3.1

Обознач. входных цепей	Входн. цепи	Обозн. автом. выкл.	Наименование автоматическ. выключателей	Выход цепи	Ток отсечки, А	Цепи нагрузки
						Цепи вкл. контакторов К1...К24 Цепи электр. блокировок и защит Цепи пневм. блокировок и защит Цепи управления питанием МГМ-1 Цепи включения жалюзей Цепи включения подачи песка
A5	301	SF2	Прожектор	503	10	A21 – модуль управления прожектором
KM10 KM11	302	SF3	Всп. компрессор	569	10	Цепи питания вспом. компрессора Цепи управления тормоз. компрессора KP11 – включение электропневматического вентиля резерв. резервуаров
KM10 KM11	302	SF4	Упр.сил. цепями	360	6	Цепи вкл. контакторов К25...К40 Цепи вкл. ПСН Цепи подпитки диф. реле Цепи переключателей реверса ТЭД Цепи переключателей возбуждения ТЭД Цепи электр. блокировок и защит KL3 – контактор включения КЛУБ
A5	301	SF5	Буферные фонари	520	6	Цепи вкл. буферных фонарей
A5	304	SF6	Осв.ход. частей	500	6	Цепи освещения ходовых частей
A5	301	SF7	Осв.приб. безопасн.	562	10	Цепи освещения шкафа приб.безопасн. Цепи освещения кабины Цепи розеток 110 В
A5	301	SF8	Освещение ВБК и МО	525	16	Цепи освещения ВБК и МО QS2 – блокировка заземлителя включения электромагнитных защелок сеток ВБК и люка, KM19 – контактора разряда конденсаторов ПСН
A5	306	SF9	ИП ПСН ПК	510	16	G3 – источник питания цепей: - упр.ПСН (в сх.ЮГИШ566215.003 Э4) - питания УЗПС (А12, А13) - питания прибора УД (А18)
A5	306	SF10	ИП САУТ	511	16	G1– источник питания цепей: SF21 – цепи КЛУБ SF22 – цепи ТКСБМ SF23 – цепи САУТ SF24 – цепи СВЛ-ТР МКС1, МКС2 – резервное питание
A5	306	SF11	ИП ПСН ПК	512	16	G2 – источник питания цепей: - упр.ПСН (в сх.ЮГИШ566215.003 Э4) KL19 - цепь блокировок крышек ПСН
KM10 KM11	302	SF12	Выбег	210	3	Питание цепи «Выбег» KL14 – контактор включения СВЛ-ТР

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Продолжение таблицы 3.1

Обознач. входных цепей	Входн. цепи	Обозн. автом. выкл.	Наименование автоматическ. выключателей	Выход цепи	Ток отсечки, А	Цепи нагрузки
A5	306	SF13	ИП УКТОЛ, ИП МПСУ ИК	577	16	G4 – источник питания цепей: KM11 – контактор вкл.цепей МПСУ и Д - упр.УКТОЛ (в сх. 2ЭС6.22.300.000 Э3) МКС1, МКС2 – резервное питание
A5	306	SF14	ИП МПСУ ИК	532	16	G6 – источник питания цепей: KM10 – контактор вкл.цепей МПСУ и Д
A5	304	SF15	Продув.гл. резервуаров	530	10	Цепи продув. и обогрева гл.резервуаров Цепи обогрева бака умывальника Цепи освещения туалетного помещения
A5	304	SF16	ИП 24 В	574	16	G5 – источник питания цепей: - включения стеклоочистителей - включения стеклоомывателя - включения солнцезащитной шторки - включения обогрева зеркал
A5	301	SF17	Тифон, свисток	550	6	Цепи включения тифона Цепи включения свистка Цепи подсветки кабины Цепи управления стеклоочистителями Цепи кабины (сх.ЮГИШ.667438.001 Э4)
SF19	304А 305А	SF18	САП, радиостанция	304Б 305Б	16	Цепи САП (в сх. САП1 ЭТ.000 Э4) и радиостанции (в сх.106В.177.00.00 ЭО),
A5	300 600	SF19	АБ	304А 305А	32	Аккумуляторы GB1...GD96
A5	304	SF20	Управление АМК	602	6	Контакты KL16, KL17 – цепи обогрева окон и зеркал
G1	516	SF21	КЛУБ	172	6	Тумблер SB27 – цепи КЛУБ-У (в сх. 106В.172.00.00 ЭО)
G1	517	SF22	ТКСБМ	709	3	Цепи ТКСБМ (в сх. 106В.173.00.00 ЭО)
G1	517	SF23	САУТ	715	3	Цепи САУТ (в сх. 106В.170.00.00 ЭО)
G1	517	SF24	СВЛ-ТР	176А	16	Реле KL14 – цепь СВЛ-ТР (в сх. 107В.184.00.00 ЭО)
A5	304	SF25	АМК	615	10	Цепи микроклимата кабины
A5	304	SF27	Обогрев окон	610	25	Контакты KL17 – цепи обогрева окон
A5	304	SF30	Обогрев СВЛ-ТР	751	3	Цепи СВЛ-ТР (в сх. 109В.202.00.00 ЭО)
A5	301	SF31	Вентиляторы ПСН	333	10	Цепи ПСН (в сх. ЮГИШ.566215.003 Э4)
A5	301	SF34	МКС (НП)	307	32	Междукузовное соединение МКС1, МКС2
A5	306	SF35	МКС (ИР-ЛЭ)	309	50	Междукузовное соединение МКС1, МКС2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3.1.3 Особенности цепей бортовой сети.

К выходной цепи ЗУ шкафа ПЧ, клеммы «+АБ, -АБ», провода 300, 600 подключены розетки Х6 и Х7 для соединения с внешним зарядным устройством.

Двухполюсной автоматический выключатель SF19 обеспечивает отключение АБ от ПСН, при этом сохраняется питание от АБ радиостанции и системы автоматического пожаротушения.

Для контроля уровня напряжения бортовой сети на пульте управления машиниста установлен вольтметр РV1, величины зарядного тока АБ – шунт RS10 и амперметр РА1.

Минусовые цепи всех источников питания шкафа «ПЧ и ЗУ» соединены между собой проводом 168, и через токовый шунт RS9 образуют общий минусовый провод бортовой сети «600». Общий минусовый провод через межкузовое соединение МКС1 и МКС2 соединятся с «минусом 600» другой секции.

В плюсовые цепи источников питания шкафа «ПЧ и ЗУ», провода 300, 303, 310, установлены диоды VD132, VD136, VD137 для гальванической развязки при соединениях их другими цепями.

Плюсовые цепи бортовой сети, провода 301 и 306, соединяются с этими же цепями другой секции через межкузовое соединение МКС1 и МКС2.. Это обеспечивает резервирование питания нагрузок этих ветвей. Цепи по току защищены автоматическими выключателями SF34 и SF35 и могут быть отключены.

Плюсовая цепь провода 302 подключается к цепи провода 301 после срабатывания контакторов KM10 и KM11 при включении МПСУ и Д.

Плюсовая цепь провода 400 подключается к цепи провода 360 после включения быстродействующего выключателя QF1.

3.1.4 Для питания электронных систем, а также в цепях, где повышены требования к качеству напряжения, применены стабилизированные источники

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подп.	

питания:

G1, G4 - двухмодульные типа ИП-ЛЭ-110/50-400х2

G2, G3, G6 – одномодульные типа ИП-ЛЭ-110/50-400х1

ИП имеют характеристики:

- максимальная мощность на выходе каждого модуля ИП - 400 Вт;
- выходное напряжение при изменении мощности нагрузки от максимальной до минимальной, составляющей 10 % от максимальной, должно быть в пределах $(50\pm2,5)$ В;
- ток уставки срабатывания защиты от короткого замыкания на выходе модуля установлен в пределах от 8,4 до 8,8 А.

В выходные цепи источника G1, для питания приборов безопасности, установлены диоды VD157 и VD158 для гальванической развязки при соединении этих цепей через межкузовное соединение МКС1, МКС2 с другой секцией.

В выходные цепи источника G4, для питания оборудования УКТОЛ, также установлен диод VD156, который обеспечивает гальваническую развязку цепей при резервировании питания из другой секции через межсекционное соединение МКС1 в хвостовой части электровоза.

3.1.5 Для цепей питания стеклоочистителей, стеклоомывателя, солнцезащитной шторки и обогрева зеркал заднего вида, имеющих номинальное напряжение +24 В, применен стабилизированный двухмодульный источник питания G5 типа ИП-ЛЭ-110/24-350х2, который имеет характеристики:

- максимальная мощность на выходе каждого модуля - 350 Вт;
- выходное напряжение при изменении мощности нагрузки от максимальной до минимальной, составляющей 10 % от максимальной, должно быть в пределах $(24\pm1,2)$ В;
- ток срабатывания защиты при коротком замыкании от 16,5 до 18,0 А.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 70
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

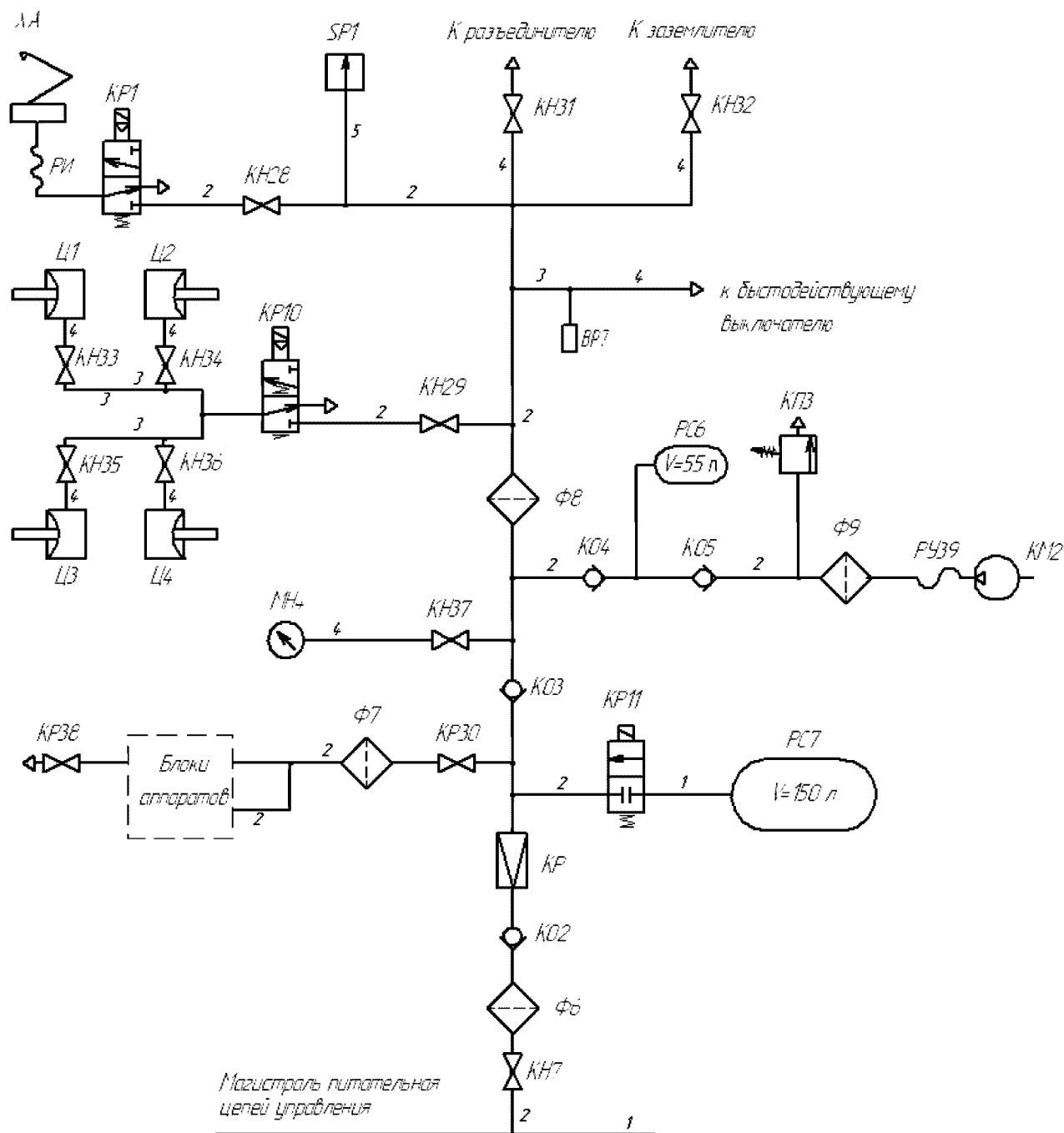
3.2 Электропневматические цепи управления

В системах управления электровозом применены аппараты с пневматическим приводом и электропневматические клапаны. Основные технические характеристики цепей управления этих аппаратов:

- номинальное давление сжатого воздуха пневматической магистрали - 0,5 МПа;
- номинальное напряжение питания катушек электропневматических клапанов - 110 В.

На рисунке 3.2 показаны пневматические цепи аппаратов управления, которые построены в соответствии с пневматической схемой цепей управления 2ЭС6.00.000.000 ПЗ.

Инс. № дубл.					Подп. и дата				
Взам. инс. №									
Инс. № дубл.									
Подп. и дата									
Инс. № подп.									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ				
					Лист				
					71				



- BP7 - датчик преобразователь давления ДД-И-100-01
 KM2 - компрессор вспомогательный ККТ0 тип D100
 KH31, KH32 - кран разбидительный 1-8
 KH33, KH34, KH35, KH36 - кран разбидительный 1-8
 KH37 - клапан предохранительный 2-2
 KP10 - клапан электропневматический ЭПТ-54-31.000-02
 KP11 - клапан электропневматический ЭПТ 15/10/050/110 с ЭМ 02/01/110/1
 KP30 - клапан электропневматический ЭПТ-54-31.000-02
 PI - манометр однострелочный
 PC6 - резервуар запасный
 PC7 - резервуар запасный
 P439 - рукав гибкий Ду 12
 KA - тахопрямник
 1 - труба 27х35
 2 - труба 22х35
 3 - труба 13-110х1
- ВУП1 - выключатель управления пневматический ПВУ 5-01 10,32-0,45 МПа;
 KH7, KH28, KH30, KH38 - кран разбидительный 1-15-3
 KO2, KO5 - клапан обратный 161 11-13
 KP - редуктор РР348-02
 КЭП10 - пневмораспределитель 161000-10
 PI - рукав пантографа
 PC7 - резервуар запасный
 Ф6, Ф9 - фильтр 2.708.035.95.019.00
 Ц1, Ц4 - камера пневмопривода жалюзи
 2 - труба 22х35
 4 - труба 13-110х1

Рисунок 3.2 – Пневматическая схема цепей управления

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.3 Микропроцессорная система управления и диагностики (МПСУ и Д)

3.3.1 Общее управление электровозом осуществляется через микропроцессорную систему управления и диагностики – МПСУ и Д. Система МПСУ и Д обеспечивает заданный алгоритм управления по заложенной в нее программе, которая может совершенствоваться по результатам эксплуатации.

3.3.2 Все устройства, входящие в систему МПСУ и Д, разделяются на три уровня:

- система первого уровня, включающая в себя подсистемы: измерительную, защиту от скольжения, преобразователя собственных нужд и микроклимата кабины.
- система второго уровня, включающая в себя систему МСУЛ-А: связь с пультом управления, связь с цепями управления, межсекционную связь.
- система третьего уровня – система автоведения.

Для отображения информации о состоянии электровоза служат мониторы и клавиатура, имеющие непосредственную связь с системой второго уровня.

Подробное описание МПСУ и Д приведено в пятой части РЭ.

3.3.3 Блоки МПСУ и Д, которые задействованы в описаниях настоящего раздела, имеют следующие обозначения:

- БЦВ - блок центрального вычислителя;
- БСП - блок связи с пультом управления ПУ-Эл;
- БУК - блок управления контакторами;
- БВС - блок входных сигналов;
- БС-СИ - блок связи со средствами измерения;
- БС-ДД - блок связи с датчиками давления.

3.3.4 Наименование органов управления и управляющих сигналов, которые поступают в систему МПСУ и Д, приведены в таблице 3.2. Сигнал кнопки SA19 «Отключение ПБЗ» поступает в блок БВС, остальные сигналы – в блок

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

БСП.

Таблица 3.2 – Органы управления

Обознач. на схеме	Органы управления или другие источники входных сигналов МПСУ	Наименование сигнала
S1	Выключатель «Управление»	Включение цепей управления
SA19	Кнопка «Отключение ПБЗ»	Отключение противобоксовочной защиты
SA28... SA31	Кнопка «Отключение двигателей» положение «1-2» (для каждой секции)	Отключение двигателей 1-2
SA28... SA31	Кнопка «Отключение двигателей» положение «3-4» (для каждой секции)	Отключение двигателей 3-4
SA28... SA31	Кнопка «Отключение тяговых двигателей» положение «отключена секция» (для каждой секции)	Отключение секции
SA32	Кнопка «Режим работы секции 1» положение «Головная»	Выбор головной секции 1
SA34	Кнопка «Режим работы секции 3» положение «Головная»	Выбор головной секции 3
SA41	Кнопка «Реверсор» положение «Вперед»	Включение реверсора в положение «Вперед»
SA41	Кнопка «Реверсор» положение «Назад»	Включение реверсора в положение «Назад»
SA43	Кнопка «Фиксированная скорость»	Включение режима «Фиксация скорости»
SA45	Джойстик «Тяга» положение «+1»	Переход на следующую позицию
SA45	Джойстик «Тяга» положение «-1»	Переход на предыдущую позицию
SA45	Джойстик «Тяга» положение «+А»	Автоматический набор до ходовой позиции
SA45	Джойстик «Тяга» положение «-А»	Автоматический сброс позиций до ходовой низшего соединения ТЭД или до выбега
SA46	Джойстик «Ток возбуждения» положение «+ОВ»	Увеличение уставки силы тяги или тормозной силы
SA46	Джойстик «Ток возбуждения» положение «+ОВ»	Уменьшение уставки силы тяги или тормозной силы
SB8	Кнопка «Песок принудительно»	Подача песка
SB11	Тумблер «Компрессор принудительно»	Включение компрессора
SB12	Кнопка «Освещение ходовых частей»	Включение освещения ходовых частей
SB13	Кнопка «Продувка резервуаров»	Продувка главных резервуаров
SB15... SB18	Кнопка «Токоприемник» (для каждой секции)	Включение разъединителя, выключение заземлителя, подъем токоприемника
SB25	Кнопка «Обогрев кранов»	Включение обогрева кранов

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 3.2

Обозначение на схеме	Органы управления или другие источники входных сигналов МПСУ	Наименование сигнала
SB27	Кнопка «Компрессор»	Включение компрессоров
SB28	Кнопка «Вентиляторы»	Включение вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей
SB30	Кнопка «Быстродействующий выключатель»	Включение быстродействующего выключателя
SB31	Кнопка «Выбег»	Переход в режим выбега
SB33	Кнопка «Включение мегомметров»	Включение мегомметров
SA47	Кнопка «Отпуск тормоза»	Отпуск тормозов локомотива

3.3.5 Перечень аппаратов, управление которыми осуществляет система МПСУ и Д через блоки БУК:

- электропневматические контакторы с К1 по К40
- электромагнитные контакторы:
 - КМ1 - включение первой ступени пуска преобразователя;
 - КМ2 - включение второй ступени пуска преобразователя;
 - КМ10, КМ11 - включение цепей управления;
 - КМ14 – управление освещением ходовых частей;
 - КМ15 – обогрев кранов;
 - КМ17 – возврат защиты.
- электромагнитные вентили:
 - QР1 - положение реверсора «Вперед»;
 - QР2 - положение реверсора «Назад»;
 - QР3 – переключатель «Независимое возбуждение»;
 - QР4 – переключатель «Последовательное возбуждение»;
 - QС1-1 – разъединитель «Включающий»;
 - QС1-2 – разъединитель «Выключающий»;
 - QС2-1 – заземлитель «Включающий»;
 - QС2-2 – заземлитель «Выключающий»;
 - КР1 - управление токоприемником;

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подп.

- КР6... КР9 – продувка главных резервуаров
- КР10 – жалюзи ПТР открыты;
- КР16, КР17 - управление «Песок вперед»;
- КР18, КР19 - управление «Песок назад»;
- КР20 (ЭПК) - включение пневматических тормозов при срыве рекуперации;
- КР22 – отпуск тормозов;
- КР23 – блокировочный клапан;
- КР24 – срыв рекуперации
- реле промежуточные:
 - KL2 – управление подпиткой дифференциального реле тяговых двигателей при переходе С-СП;
 - KL6 – управление включением мегомметра;
 - KL8 – включение блока УУБК;
 - KL9 – управление быстродействующим выключателем;
 - KL11 – включение блока управления тормозного компрессора.

3.3.6 Перечень аппаратов, срабатывание которых контролирует система МПСУ и Д через блоки БВС:

- электропневматические контакторы К28, К30, К33, К35, К36, К37, К38, К39, К40,
- контакторы включения ПСН - КМ1, КМ2
- включение БВ;
- включение разъединителя и заземлителя QS1, QS2;
- переключатели реверса QP1, QP2;
- переключатели режима возбуждения QP3, QP4;
- включение цепи «Выбег»;
- включение конечных выключателей жалюзи SQ4...SQ7;
- включение переключателей QR1...QR3;

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата	<div>2ЭС6.00.000.000 РЭЗ</div> <div>Лист 76</div>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

- включение реле дифференциальной защиты КА1, КА2;
- контроль тормозной магистрали КР21;
- включение САП – KL21;
- готовность цепи токоприемника – включение SP1;
- готовность тормозного компрессора А15.

3.3.7 Входные аналоговые сигналы, используемые системой МПСУ и Д для выполнения заданного алгоритма управления представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Входные аналоговые сигналы

Наименование параметра	Номер канала	Максимальное значение параметра	Обозначение параметра	Датчик
Напряжение контактной сети	1	5040 В	Uks	UZ1, UZ2
Ток якоря тяговых двигателей 1-2	2	±1008 А	Ia1	UZ5, UZ10
Ток якоря тяговых двигателей 3-4	3	±1008 А	Ia2	UZ6, UZ11
Ток возбуждения тяговых двигателей 1-2	4	1008 А	Iv3	UZ7
Ток возбуждения тяговых двигателей 3-4	5	1008 А	Iv4	UZ8
Ток в цепи собственных нужд	6	126 А	Ivsp	UZ9
Напряжение на якорах тяговых двигателей.	7	5040 В	Etd	UZ3, UZ4

3.3.8 Измерительные цепи блоков БС-СИ и БС-ДД системы МПСУ и Д, которые используется для регистрации и отображения информации, показаны на схеме разработчика системы МПСУиД, черт. 106В.168.00.00.

3.4 Алгоритм МПСУ и Д включением цепей управления

3.4.1 Исполнение всех команд начинается после приема команды выключателя S1 «Включение цепей управления». Иные команды, введенные до этой команды игнорируются, а включенные кнопки («Токоприемник», «Быстродейст-

Ис. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исв. № дубл.

Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

вующий выключатель», «Мотор-вентиляторы», «Мотор-компрессор», «Мотор-компрессор принудительно», «Продувка резервуаров», «Отпуск тормоза», «Песок») блокируются. Такая блокировка не позволяет выполнить соответствующие кнопкам команды после включения выключателя управления до разблокирования кнопок. Чтобы разблокировать кнопки необходимо выключить их и затем повторно включить необходимые.

3.4.2 В момент включения выключателя управления определяется количество секций и их ориентация. Для каждой секции устанавливается ее номер. Секция, с которой ведется управление (где включен выключатель управления) получает номер «0». Все прочие секции получают номера от 1 до 3 в порядке их размещения за секцией № 0.

На секции № 0 для МПСУ и Д устанавливается режим приема команд с пульта машиниста и трансляции их в другие секции.

На всех других секциях для МПСУ и Д устанавливается режим приема команд по линии связи, дальнейшие команды выполняются с учетом ориентации секции.

3.4.3 При включении выключателя управления на головной секции одновременное включение такого же выключателя на ведомой секции не повлияет на работу МПСУиД. Выключатель управления ведомой секции блокируется программой. Для снятия блокировки необходимо выключить выключатели управления на всех секциях.

3.4.4 При включении выключателя S1 провод GND соединяется с входом блока БСП системы управления МПСУ и Д. По этому сигналу блок БЦВ МПСУ и Д включает контакторы КМ10 и КМ11. Контакторы, замыкая свои контакты в цепи провода 600, подают общий минус на провода 600А и 600Б для формирования каналов управления контакторами - БУК. При обнаружении неисправностей блоков БУК, МПСУ и Д может отключить неисправный канал, выключив КМ10 или КМ11.

3.4.5 По команде «Выключение выключателя управления» выключение

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

производится в следующей последовательности:

- выключение тягового или тормозного режима тяговых электродвигателей;
- выключение мотор-вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей (МВ ТЭД), мотор-компрессора (МК), преобразователя собственных нужд (ПСН);
- выключение быстродействующего выключателя (БВ);
- опускание токоприемников;
- выключение контакторов КМ10 и КМ11.

3.5 Алгоритм МПСУ и Д включением токоприемника, разъединителя и заземлителя

3.5.1 Управление цепями токоприемника, разъединителя и заземлителя начинается с команды «Подъем токоприемника N (N – любая секция, имеющаяся в сцепе электровоза)» при наличии сигналов:

- о закрытии ВВК и люков всех секций,
- о выключенном положении БВ всех секций,

3.5.2 Команда подается в МПСУ и Д после установки одного или нескольких переключателей «Токоприемники»: SB15 – «Секция 1», SB16 – «Секция 2», SB17 – «Секция 3» и SB18 – «Секция 4» в положение «Вкл».

Для всех секций:

- снимается питание с включающих катушек заземлителей QS2-1 и получают питание выключающие катушки заземлителей QS2-2– заземлители отключаются на всех секциях;
- один из блокировочных контактов QS2 размыкает цепи электромагнитных защелок YAB1...YAB4 - для блокировок дверей ВВК и люка на крышу, а другой блокировочный контакт QS2 подготавливает цепь питания включающих катушек разъединителя QS1-1 и выдает сигнал в МПСУ и Д через BBC;
- снимается питание с выключающих катушек разъединителей QS1-2 и по-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

лучают питание включающие катушки QS1-1 – разъединители всех секций включаются.

3.5.3 Последующие команды на подъем соответствующего номера токоприемника МПСУ и Д осуществляет при наличии условий: (сигналов):

- закрытие ВВК и люков всех секций, (замкнуты конечные выключатели SQ1, SQ2, SQ3, SQ8);
- БВ выключены или имеется Uks на секциях 1 и 2 (при количестве секций = 2) или на секциях 1-3 (при количестве секций = 3);
- ножи переключателя Q1 перевода силовой цепи на розетки ввода в депо X21 и X22 всех секций установлены в положение нормальной эксплуатации, (блокировочный контакт Q1 разомкнут);
- отсутствует сигнал системы пожаротушения (контакт KL21 замкнут)
- число уже поднятых токоприемников не превышает 2-х;
- наличие давления в питательной магистрали, включен SP1 «Выключатель управления пневматический» (начиная с 036 номера электровоза 2ЭС6, из схемы управления исключена блокировка SP1, МПСУ и Д выполняет эту блокировку программно по сигналу измерения давления воздуха в питательной магистрали).

При выполнении этих условий и получает питание электропневматический клапан КР1 выбранной секции, осуществляется подъем токоприемника.

3.5.4 По команде «Опускание токоприемника» на соответствующей секции теряет питание электропневматический вентиль КР1 – токоприемник этой секции опускается.

В случаях, когда остальные токоприемники уже опущены, при отключенном БВ на соответствующей секции получают питание включающие катушки разъединителей QS1-2, происходит выключение разъединителей всех секций.

- Включение заземлителей QS2-1 происходит при следующих условиях:
- отсутствуют команды на подъем токоприемников всех секций, имеющих-ся в сцепе электровоза;
 - отсутствует Uks на всех секциях сцепа;

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист 80
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- выключены БВ;
- имеются сигналы о выключенных разъединителях на всех секциях.

3.5.5 В шкафу МПСУиД установлен тумблер SA1 «Токоприемник» для отключения токоприемника данной секции в случае его повреждения или по другим причинам.

3.6 Алгоритм МПСУ и Д включением быстродействующего выключателя (БВ) и преобразователя собственных нужд (ПСН)

3.6.1 Команду на включение БВ подают тумблером SB30 – «Быстр. выключатель» на пульте управления машиниста ПУ-Эл. По сигналу на включение МПСУ и Д обеспечивает срабатывание промежуточного реле KL9, а также контактора KM17 (возврат защиты) на 2 секунды, если выключены тяговый и тормозной режимы ТЭД.

Далее по цепи блокировочных контактов дифференциальных реле КА1 и КА2, быстродействующих контакторов К41 и К42, блокировочного контакта блока защиты А1 ПСН подается напряжение 110 В на выводы катушек БВ: электромагнитной защелки QF1-2 (354) и электромагнитного вентиля QF1-1 (335). БВ включается и становится на самоподпитку после замыкания блокировочного контакта QF1, в тоже время другой блокировочный контакт QF1 размыкает в цепи катушки электромагнитной защелки дополнительное сопротивление R133, обеспечивающего достаточную величину тока для ее удержания. Еще один блокировочный контакт QF1 подает напряжение 110 В в цепь провода 400, включается промежуточное реле KL2, который своими контактами вводит в цепь катушки КА1 добавочное сопротивление R103. Включение цепи главных контактов QF1 показано на принципиальной схеме силовых цепей.

3.6.2 Включение ПСН происходит под управлением МПСУ и Д в единой последовательности команд включения БВ. Включение контактора KM17 на 2 секунды необходимо для обеспечения процессов включения БВ и подачи напря-

Подп. и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											

Далее по цепи блокировочных контактов дифференциальных реле КА1 и КА2, быстродействующих контакторов К41 и К42, блокировочного контакта блока защиты А1 ПСН подается напряжение 110 В на выводы катушек БВ: электромагнитной защелки QF1-2 (354) и электромагнитного вентиля QF1-1 (335). БВ включается и становится на самоподпитку после замыкания блокировочного контакта QF1, в тоже время другой блокировочный контакт QF1 размыкает в цепи катушки электромагнитной защелки дополнительное сопротивление R133, обеспечивающего достаточную величину тока для ее удержания. Еще один блокировочный контакт QF1 подает напряжение 110 В в цепь провода 400, включается промежуточное реле KL2, который своими контактами вводит в цепь катушки КА1 добавочное сопротивление R103. Включение цепи главных контактов QF1 показано на принципиальной схеме силовых цепей.

3.6.2 Включение ПСН происходит под управлением МПСУ и Д в единой последовательности команд включения БВ. Включение контактора КМ17 на 2 секунды необходимо для обеспечения процессов включения БВ и подачи напря-

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

жения на катушки подпитки дифференциальных реле токовой защиты от коротких замыканий на землю: КА1 – реле защиты тяговых двигателей, КА2 – реле защиты ПСН. Для защиты ПСН от коротких замыканий КА2 включается и готово к работе, если разность тока в силовых катушках КА2 не превышает 8,5 А, а при увеличенной разности токов происходит срабатывание защиты и отключение БВ.

3.6.3 Высокое напряжение подается на вход ПСН двумя ступенями за счет последовательного включения контакторов КМ1 и КМ2 (смотри также схему включения главных контактов КМ1 и КМ2 на принципиальной схеме силовых цепей). Контактор КМ1 (1-я ступень пуска ПСН) включается через 3 с после включения КМ17, еще через 2 секунды включается КМ2 (2-я ступень пуска ПСН). МПСУ и Д осуществляет контроль за включением ПСН по сигналам, поступающим на ее вход через блокировочные контакты КМ1 и КМ2. Если через 1 секунду после включения КМ2 не появился сигнал «Контроль ПСН» производится выключение контакторов КМ1 и КМ2, повторное включение ПСН производится только после выключения БВ.

3.6.4 Оперативное выключение БВ производится отключением тумблера SB30 «Быстр. выключатель», МПСУ и Д выключает реле KL9, напряжение 110 В снимается с катушек БВ. По команде «выключение БВ» перед потерей питания реле KL2 сначала производит выключение тягового и тормозного режима ТЭД, а также ПСН.

3.6.5 При наличии регистрируемого параметра Uks (напряжения контактной сети по каналу МПСУ и Д) любой секции более 4100 В, продолжительностью более 0,3 с, производится защитное отключение БВ.

3.6.6 Внутреннее токовое защитное отключение БВ происходит при достижении тока уставки срабатывания - 2700 А путем расцепления защелки силовых контактов БВ.

3.6.7 Тумблер SA2 в шкафу МПСУ и Д служит для отключения БВ данной секции при неисправностях.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ				
---------------------	--	--	--	--

Лист
82

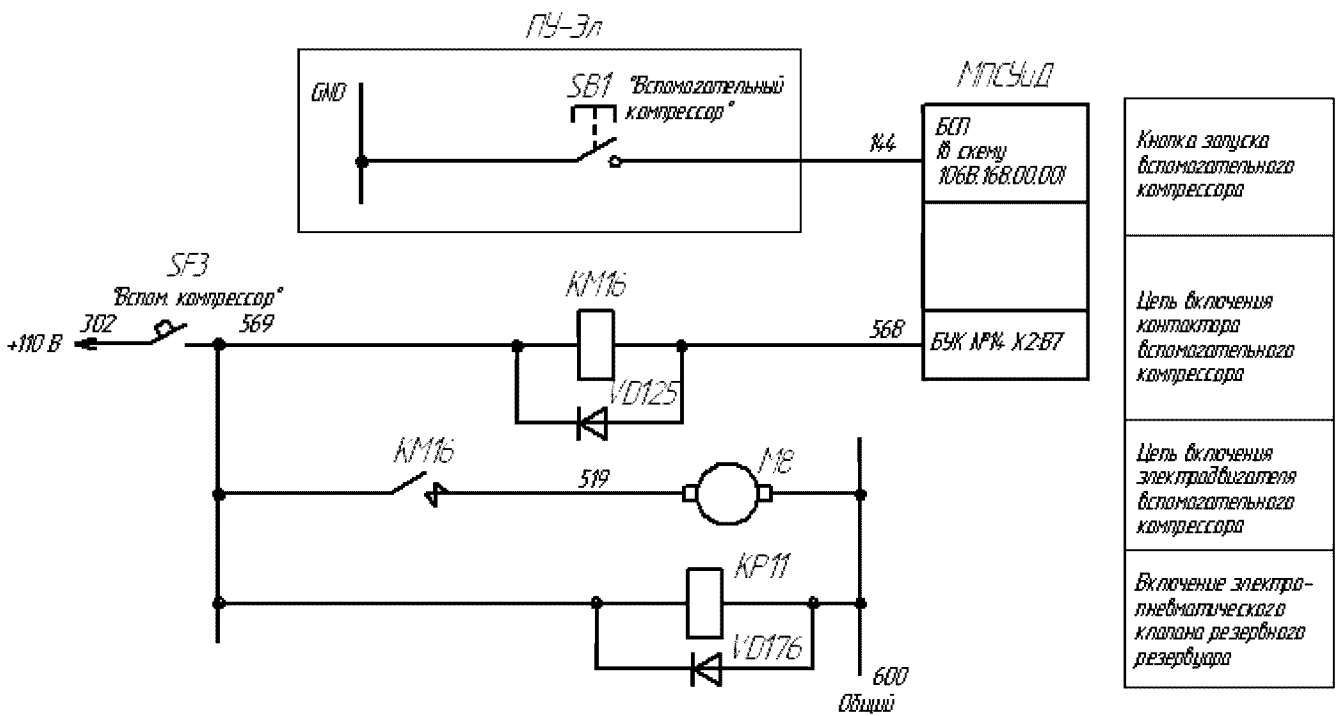
3.6.8 Переключатель SA49 «Перезапуск ПСН» в шкафу ПСН предназначен для перезагрузки ПСН в ручном режиме.

3.6.9 Тумблер SA17 «ПСН» в шкафу МПСУ и Д служит для отключения ПСН данной секции при неисправностях.

3.7 Алгоритм МПСУ и Д управлением вспомогательного компрессора

3.7.1 На рисунке 3.3 показаны цепи включения вспомогательного компрессора в соответствии с принципиальной схемой управления электровозом. При включении автоматического выключателя SF3 «Вспом. компрессор» напряжение =110 В подается на электропневматический клапан КР11, который открывается о обеспечивает проход сжатого воздуха из резервного резервуара 150 л в пневматическую магистраль управления электровозом. Это дает возможность включить БВ и поднять токоприемник. В случаях низкого давления сжатого воздуха в пневматической магистрали используется вспомогательный компрессор.

3.7.2 Предусмотрена возможность включения вспомогательного компрессора от аккумуляторной батареи, от бортовой сети или от внешних розеток напряжением =110 В.



Подп. и дата
Иис. № дубл.
Взам. иис. №
Подп. и дата
Иис. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Рисунок 3.3 – Схема включения вспомогательного компрессора

3.7.3 Включение вспомогательного компрессора осуществляется под управлением МПСУ и Д при поступлении команды от тумблера SB1 «Вспомогательный компрессор» с пульта управления ПУ-Эл. По этой команде МПСУ и Д обеспечивает питанием катушку электромагнитного контактора KM16. Контактор KM16 включает электродвигатель параллельного возбуждения М8 и обеспечивает его питанием =110 В для работы вспомогательного компрессора.

3.7.4 На рис. 3.2. вспомогательный компрессор имеет обозначение KM2. После включения компрессор закачивает воздух в резервуар РС6, объемом 55 л, предохранительный клапан КПЗ служит для ограничения давления воздуха в пневматической магистрали вспомогательного компрессора от 0,5 до 0,75 МПа.

3.7.5 Остановку вспомогательного компрессора осуществляют отключением тумблера SB1 на пульте ПУ-Эл.

3.8 Алгоритм МПСУ и Д включения тормозного компрессора ДЭН-300

3.8.1 Тормозной компрессор получает питание от преобразователя собственных нужд ПСН по цепям:

- трехфазного переменного тока с регулированием частоты и напряжения 380 В для питания приводного асинхронного электродвигателя;
- однофазного переменного тока напряжением 220 В для питания осушителя и ТЭН подогрева масла;
- постоянного тока напряжением =110 В для питания схемы управления.

3.8.2 На рисунке 3.4 показаны цепи схемы управления тормозным компрессором.

Управление включением компрессора производится с пульта ПУ-Эл двумя способами:

- кнопкой SB11 «Принудительное вкл. компрессора» - кратковременно;

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

- тумблером SB27 «Компрессоры» - постоянно.

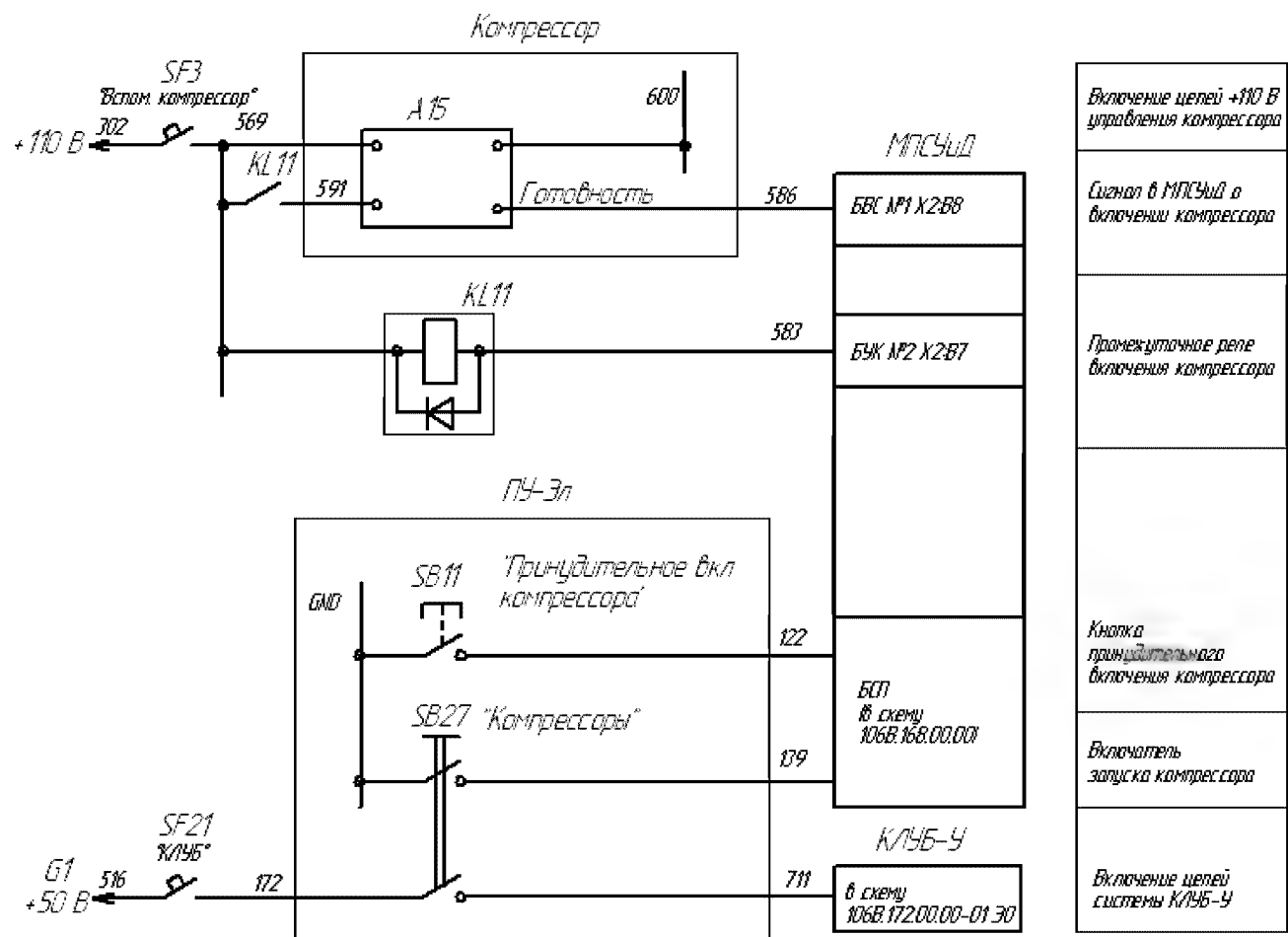
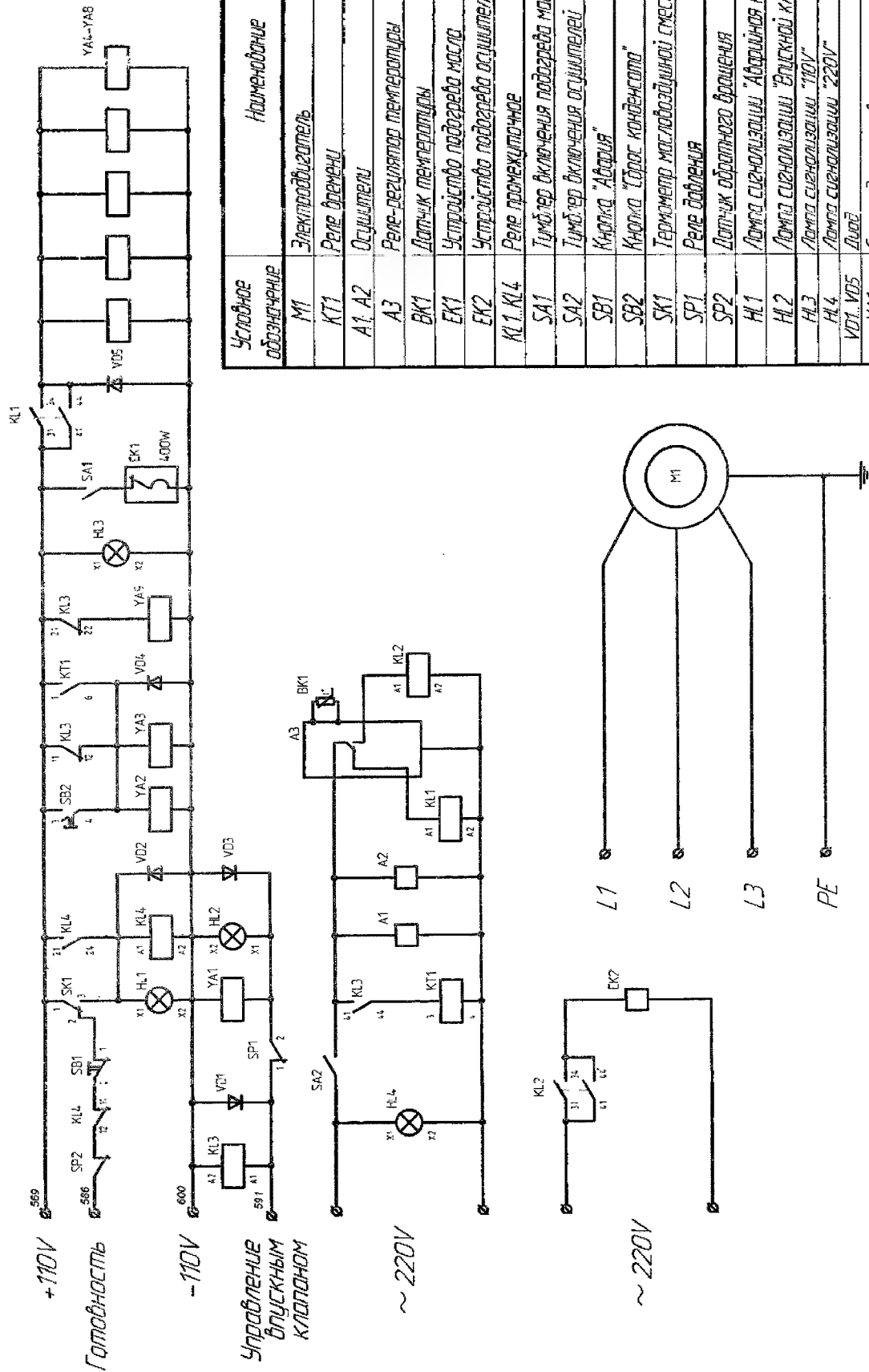


Рисунок 3.4 – Схема цепей управления тормозным компрессором

Задающие сигналы управления поступают в МПСЧД и Д, который с заданным алгоритмом управляет 3-х фазным напряжением для питания приводного электродвигателя, а также через промежуточное реле KL11 включает блок управления A15 тормозного компрессора. Схема внутренних электрических цепей управления компрессора ДЭН-300 показана на рисунке 3.5.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	



Условное обозначение	Наименование
M1	Электродвигатель
KT1	Реле времени
A1, A2	Осушители
A3	Реле-регулятор температуры
BK1	Датчик температуры
EK1	Устройство подогрева масла
EK2	Устройство подогрева осушителей
KL1, KL4	Реле промежуточное
SA1	Тумблер включения подогрева масла
SA2	Тумблер включения осушителей
SB1	Кнопка "Авария"
SB2	Кнопка "Сброс конденсата"
SK1	Термометр масляной смеси
SP1	Реле давления
SP2	Датчик обратного вращения
HL1	Лампа сигнализации "Аварийная температура"
HL2	Лампа сигнализации "Впускной клапан"
HL3	Лампа сигнализации "110V"
HL4	Лампа сигнализации "220V"
VD1, VD5	Диод
YA1	Соленоид клапана впускного
YA4... YA8	Соленоид клапана линии "Байпас"
YA2, YA3	Соленоид клапана сброса конденсата
YA9	Соленоид клапана осушителя

Рисунок 3.5 – Схема внутренних электрических цепей компрессора ДЭН-300 (А15)

3.8.3 Алгоритм МПСУ и Д управления компрессором включает в себя следующие положения:

- включение компрессора возможно только при включенном БВ, отсутствии команды «Возврат защиты», наличии сигнала “Готовность МК” от внутреннего блока управления компрессора, наличии сигнала “Контроль ПСН” (включены контакторы КМ1, КМ2).

- по команде «Компрессор» и давлении в напорной магистрали любой секции менее 7,5 кгс/см² или по команде «Принудительное вкл. компрессора» дается команда в ПСН на включение двигателя компрессора. Величина уставки частоты питающего напряжения двигателя плавно увеличивается до 50 Гц (100%) в течение 10 с, что обеспечивает разгон двигателя, изменяя величину и частоту напряжения на его клеммах линейно от нуля до установившихся рабочих значений 380 В.

- отключение компрессора происходит при достижении давления в напорной магистрали любой секции величины 9,0 кгс/см², если включение производилось по команде «включение МК». Если включение производилось по команде «Включение МК принудительно», то отключение происходит путем отключения кнопки SB11 «Принудительное вкл. компрессора».

- продувка главных резервуаров выполняется каждый раз через 5 с после команды «включение МК» или «включение МК принудительно» продолжительностью 1,2 с.

3.8.4 Описание устройства, а также порядок подготовки к включению тормозного компрессора ДЭН-300 приведено в седьмой части РЭ. Описание преобразователя собственных нужд ПСН и его каналов для питания приводного двигателя и осушителя тормозного компрессора приведено в пятой части РЭ.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

3.9 Алгоритм МПСУ и Д продувки главных резервуаров и обогрева выпускных кранов

На рисунке 3.6 показаны цепи управления, относящиеся схеме продувки главных резервуаров (ГР) и обогревом выпускных кранов.

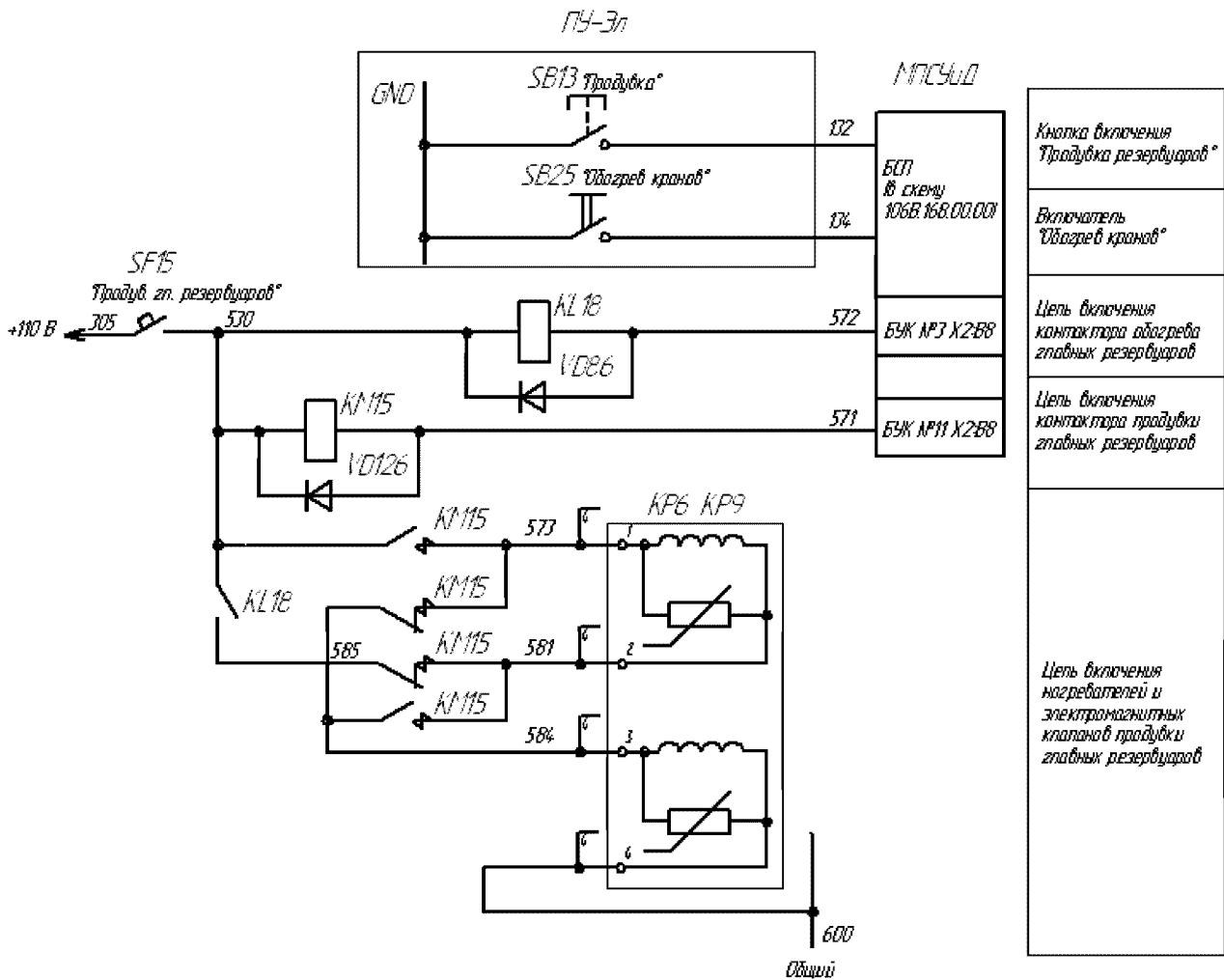


Рисунок 3.6 – Схема цепей управления продувкой главных резервуаров и обогрева выпускных кранов

Продувка ГР осуществляется под управлением системы МПСУ и Д как в автоматическом, так и в ручном режимах включения. Автоматическая продувка ГР производится и выполняется каждый раз через 5 с после появления команды «включение МК» или «включение МК принудительно», продолжительность продувки 1,2 с. Ручная продувка ГР осуществляется нажатием кнопки SB13

«Продувка» на пульте управления, сигнал поступает в систему МПСУ и Д.

Внимание! Продолжительность однократной продувки ГР в ручном режиме не должна превышать 10 с.

При появлении сигнала о продувке МПСУ и Д включает контактор КМ15, который своими контактами включает электропневматические клапана КР6...КР9 продувки ГР всех секций.

Обогрев выпускных кранов ГР производится после включения тумблера SB25 «Обогрев кранов». Сигнал поступает в систему МПСУ и Д, включается контактор KL18. Этим обеспечивается подача напряжения на нагревательные элементы электропневматических клапанов КР6...КР9 продувки ГР всех секций.

Внимание! Температура окружающей среды при включении обогрева кранов должна быть не более 5 °С.

3.10 Алгоритм МПСУ и Д управления вентиляторами охлаждения тяговых двигателей

3.10.1 Включение 3-х фазных асинхронных электродвигателей М14 и М15 вентиляторов охлаждения тяговых двигателей производится под управлением МПСУ и Д. При включении на пульте управления машиниста ПУ-Эл кнопки SB28 «Вентиляторы» система МПСУ и Д проверяет:

- включение БВ;
- отсутствие команды «Возврат защиты» (отключен КМ17).
- наличие сигнала “Контроль ПСН ” (включены контакторы КМ1, КМ2).

3.10.2 При наличии этих условий выдается команда в ПСН на включение электродвигателей вентиляторов охлаждения ТЭД. Скорость вращения МВ изменяется в зависимости от величины тока в цепи ТЭД. Это происходит за счет регулирования частоты питающего напряжения в шкафу ПЧ ПСН. При величине тока в цепях тяговых электродвигателей не более 200 А, а также для МВ соответствующих отключенным ТЭД, задается скорость вращения мотор-

вентилятора (уставка МВ) равная 12 Гц (25 %).

3.10.3 Изменение частоты вращения электродвигателей М14 и М15 производится:

- при изменении тока ТЭД от 200 до 380 А - увеличение частоты вращения от 12 до 20 Гц (25 – 40 %);
- при изменении тока ТЭД от 380 до 480 А - увеличение частоты вращения от 20 до 50 Гц (40 – 100 %).

3.10.4 Электродвигатели вентиляторов очистки охлаждающего воздуха М16 и М17 включаются одновременно с вентиляторами охлаждения ТЭД, так как силовые цепи питания включены параллельно.

3.11 Алгоритм МПСУ и Д управления тяговыми электродвигателями

3.11.1 Общие сведения

Управление режимами тяговых электродвигателей (ТЭД) производится с пульта управления ПУ-Эл и происходит под управлением системы МПСУ и Д. Выбор машинистом режимов включения и работы ТЭД включает в себя команды, подаваемые в МПСУ и Д:

- идентификацию секций (головная - прицепная);
- отключение ТЭД из работы;
- реверсирование;
- режим возбуждения: последовательное или независимое;
- режим тяги;
- режим электрического торможения.

Выбор режимов ТЭД возможен только на нулевых позициях джойстиков выбора позиций и тока возбуждения.

3.11.2 Идентификация секций (головная - прицепная)

Для двухсекционного электровоза секция идентифицируется по команде от

Подп. и дата		управления режимами тяговых электродвигателей (ТЭД) производится с пульта управления ПУ-Эл и происходит под управлением системы МПСУ и Д. Выбор машинистом режимов включения и работы ТЭД включает в себя команды, подаваемые в МПСУ и Д:										
Инв. № дубл.		<ul style="list-style-type: none">- идентификацию секций (головная - прицепная);- отключение ТЭД из работы;- реверсирование;- режим возбуждения: последовательное или независимое;- режим тяги;- режим электрического торможения.										
Взам. инв. №		Выбор режимов ТЭД возможен только на нулевых позициях джойстиков выбора позиций и тока возбуждения.										
Подп. и дата		3.11.2 Идентификация секций (головная - прицепная)										
Инв. № подп.		Для двухсекционного электровоза секция идентифицируется по команде от										
							2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
												90
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата							

выключателя SA32 «Режим работы секций 1: головная / прицепная». Если выключатель включен, то в качестве головной секции идентифицируется секция 1, если выключен, то головной является секция 2.

Для сцепа из четырех секций идентификация секций 1 и 2 производится по команде от выключателя SA32 «Режим работы секций 1: головная / прицепная», идентификация секций 3 и 4 производится по команде от выключателя SA34 «Режим работы секций 3: головная / прицепная».

Секция, на которой отключены все ТЭД, идентифицируется, как прицепная не зависимо от положения выключателей «Режим работы секций».

3.11.3 Отключение из работы ТЭД

Выбор ТЭД для работы осуществляет машинист переключателями SA28...SA31. По командам «Отключение тяговых двигателей ... секции производится выбор программы, смотри таблицу 2.1, замыкания линейных контакторов в зависимости от идентификации секции:

- ведущая секция включены все двигатели;
- ведущая секция отключены двигатели 1-2;
- ведущая секция отключены двигатели 3-4;
- ведущая секция отключена;
- ведомая секция включены все двигатели;
- ведомая секция отключены двигатели 1-2;
- ведомая секция отключены двигатели 3-4;
- ведомая секция отключена.

3.11.4 Реверсирование

Выбор направления движения электровоза машинист осуществляет переключателем SA41 «Реверсор» на ПУ-Эл. В зависимости от идентификации секции система МПСУ и Д производит включение электропневматических реверсоров QR1 – для ТЭД первой тележки секции, QR2 – для ТЭД второй тележки.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Схема цепей управления реверсами движения показана на рисунке 3.7.

По команде SA41 «Включение реверсора вперед» производится подача питания на вентили QP1-1 и QP2-1 («Вперед») для головной секции и QP1-2 и QP2-2 («Назад») для прицепной секции.

По команде SA41 «Включение реверсора назад» производится подача питания на вентили QP1-2 и QP2-2 («Назад») для головной секции и QP1-1, QP2-1 («Вперед») для прицепной секции.

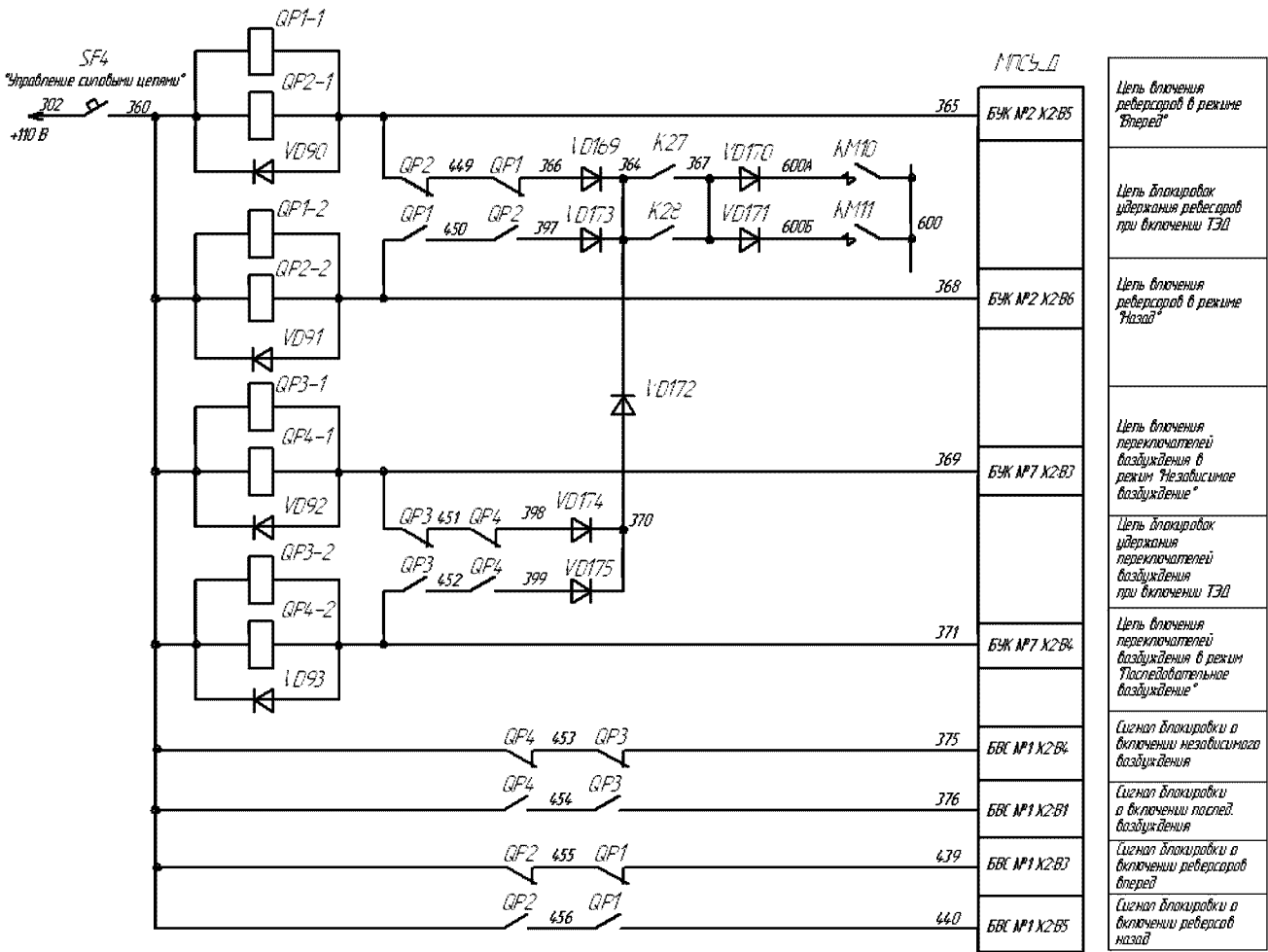


Рисунок 3.7 – Схема цепей управления переключателями реверса и возбуждения

3.11.5 Режимы независимого и последовательного возбуждения

Выбор режима возбуждения тяговых двигателей машинист осуществляет переключателем SB14 «Возбуждение» на ПУ-Эл, который подает сигналы «Независимое» или «Последовательное» в систему МПСУ и Д для включения соот-

Подп. и дата	Исв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Исв. № подп.

ветствующих переключателей. Схему цепей управления переключателями возбуждения смотри на рисунке 3.7.

Если существует входной сигнал о независимом возбуждении ТЭД, то под питанием находятся вентили QR3-1 и QR4-1 электропневматических переключателей, при этом:

- обмотки возбуждения ТЭД питаются от шкафов СТПР-1000 (А2) статического преобразователя ПСН;
- включаются контакторы К31 и К32;
- если отключены двигатели 1-2, то контактор К31 разомкнут, канал статического преобразователя возбуждения для двигателей 1-2 отключен;
- если отключены двигатели 3-4, то контактор К32 разомкнут, канал статического преобразователя возбуждения для двигателей 3-4 отключен;

Если существует входной сигнал о последовательном возбуждении ТЭД, то под питанием находятся вентили QR3-2 и QR4-2 электропневматических переключателей, при этом:

- обмотки возбуждения включаются в цепь якорей ТЭД последовательно;
- контакторы К31 и К32 не включаются;
- статические преобразователи возбуждения выключены.

Сигнал о переходе с режима «Независимое возбуждение» в режим «Последовательное возбуждение» может приниматься только на реостатной нулевой позиции управления джойстиком и нулевой уставке тока возбуждения.

3.11.6 Условия выполнения режима «Тяги»

Управление режимами работы ТЭД возможно при условиях:

- включен выключатель управления;
- включен БВ;
- отсутствует команда «Возврат защиты»;
- реверсор установлен в положение «Вперед» или «Назад» и есть сигнал, подтверждающий установку реверсоров всех секций в положение соответ-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист 93
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вующее ориентации секции;

- есть сигнал, подтверждающий установку переключателей возбуждения в заданное положение;
- собрана цепь контроля команды «Выбег» (KL10 без питания, электропневматический клапан автостопа включен, выключатель цепей управления включен в «3» положение).

В случае не выполнения хотя бы одного из этих условий производится установка позиции и уставки тока возбуждения в положение соответствующее нулю.

3.11.7 Команды управления режимом «Тяга»

Джойстик SA45 «Тяга» используется для выбора позиций управления командами «+1», «-1», «+А», «-А»;

Джойстик SA46 «Ток возбуждения» обеспечивает интенсивность силы тяги командами «+ОВ», «-ОВ»;

Команда кнопки SB31 «Выбег» используется для возможности работы ТЭД в режиме выбега;

Команда тумблера SA43 «Фиксированная скорость» применяется для обеспечения установившейся скорости движения.

3.11.8 Алгоритм включения схемы силовых цепей в режиме «Тяги»

3.11.8.1 При всех включенных ТЭД на ведущей секции обеспечивается:

- переключение реостатных контакторов с 0 по 65 позицию (см. табл. 2.2, 2.3, 2.4);
- переключение линейных контакторов при изменениях соединений ТЭД «С» - серийное, «СП» - серийно-параллельное, «П» - параллельное (см. табл. 2.1);
- кратковременное включение промежуточного реле KL2 - управление подпиткой дифференциального реле KA1 защиты силовой цепи ТЭД при пере-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

ходе с соединения «С» на соединение «СП» (см. рис. 4.6)

- 3.11.8.2 При всех включенных ТЭД на ведомой секции обеспечивается:
- выключенное состояние реостатных контакторов с 0 по 23 позицию;
 - переключение реостатных контакторов с 24 по 65 позицию;
 - переключение линейных контакторов при изменении соединений ТЭД - «С», «СП», «П»;
 - включение реле KL2 при переходе «С» - «СП».

- 3.11.8.3 При отключении ТЭД 1-2 или 3-4 на ведущей секции обеспечивается:
- переключение реостатных контакторов с 0 по 23 позицию;
 - выключенное состояние реостатных контакторов с 24 по 44 позицию;
 - переключение реостатных контакторов с 45 по 65 позицию в последовательности, соответствующей позициям 24 – 44 нормального (без выведенных ТЭД) режима;
 - переключение линейных контакторов при изменении соединений ТЭД – «С», «СП», «П», обеспечивающие не протекание тока по обмоткам отключенных ТЭД;
 - включение реле KL2 при переходе «С» - «СП».

- 3.11.8.4 При отключении ТЭД 1-2 или 3-4 на ведомой секции обеспечивается:
- выключенное состояние реостатных контакторов с 0 по 44 позицию;
 - переключение реостатных контакторов с 45 по 65 позицию в последовательности, соответствующей позициям 24 - 44 нормального (без выведенных ТЭД) режима;
 - переключение линейных контакторов при изменении соединений ТЭД - «С», «СП», «П», обеспечивающие не протекание тока по обмоткам отключенных ТЭД;
 - включение реле KL2 при переходе «С» - «СП».

3.11.8.5 В случае выключения всех ТЭД на ведомой секции обеспечивает

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ся:

- выключенное состояние реостатных контакторов с 0 по 65 позицию;
- включение линейных контакторов, обеспечивающее не протекание тока по цепи тяговых двигателей секции;
- включение реле KL2 при переходе с «С» на «СП».

3.11.9 Алгоритм набора позиций в режиме «Тяга»

3.11.9.1 Условия набора позиций:

- реверсоры развернуты в одно из положений в соответствии с ориентацией секции;
- наличие напряжения в цепи контроля команды «Выбег»;
- отсутствует в линии связи команда системы автоматического управления тормозами (САУТ) «Отключение тяги» на ведущей секции;
- величина напряжения U_{ks} любой секции находится в пределах 2200 – 4000 В или 200...600 В, либо установлен «Тестовый» режим.

При пропадании признака разрешения набора позиций на время более 0,5 с в момент нахождения не на позиции «0» выполняется команда «Выбег».

При отсутствии сигнала «Разрешение тяги» по цепи контроля команды «Выбег» (провод 215) или при наличии команды «Отключение тяги» на блок индикации выводится сигнал о запрете тяги.

При превышении напряжением U_{ks} любой секции значения 4000 В на блок индикации выводится сигнал «Повышенное U_{ks}».

При понижении значения U_{ks} любой секции ниже 2700 В на блок индикации выводится сигнал «Пониженное U_{ks}».

3.11.9.2 Алгоритм набора позиций по командам «+1» и «-1»

По командам «+1» и «-1» обеспечивает последовательное переключение замыкания реостатных контакторов в соответствии с позициями таблиц 2.2, 2.3 и 2.4.

Для всех реостатных позиций предельное время работы на каждой позиции

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

при токе якоря 500 А ограничено до 20 секунд.

На позициях 62, 63 и 64 при токе якоря более 500 А предельное время работы ограничено до 12 секунд. Данные ограничения реализуются путем принудительного (автоматического) перехода на следующую реостатную или ходовую позицию по истечении времени ограничения в случаях, когда выполнялась команда «+1». В случаях, когда выполнялась команда «-1», по истечению времени ограничения происходит принудительный (автоматический) переход на предыдущую реостатную или ходовую позицию.

3.11.9.3 Алгоритм набора позиций по команде «+А»

Команды выполняются автоматически последовательным переключением реостатных контакторов в зависимости от значений скорости движения и тока якорей ТЭД.

Автоматический последовательный набор по току якоря разрешается, если текущая позиция выше 2-ой и значение тока любого из якорей ТЭД находится в диапазоне от 25 до 400 А.

При первом вводе команды «+А» устанавливается уставка минимального значения тока якоря 400 А, то есть условием перехода на следующую позицию является величина тока всех якорей ТЭД ведущей секции менее 400 А.

При последующих вводах команды «+А», до ее отмены, уставка минимального значения тока якоря увеличивается до большего из значений тока якорей ведущей секции, зафиксированного перед вводом команды, но не более 600 А.

Действие команды «+А» заканчивается при достижении ходовой позиции (23, 44, 65).

Выполнение команды «+А» может быть прервано вводом команд «-А», «-1», «Выбег» или по сигналу «слабого» скольжения от подсистемы «ПСЗ» («противоскользящая защита») любой секции.

3.11.9.4 Алгоритм набора позиций из режима «Выбег»

выполняется при скорости движения менее 12 км/ч (позиция 0, уставка то-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист 97
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

тических преобразователей (СТПР) секции Iv = 400 А, если на позиции 23 устав-ка была ниже этого уровня.

Такой алгоритм перехода с «С» на «СП» соединение применяется только для секции со всеми включенными ТЭД.

3.11.9.6 Алгоритм перехода ТЭД с соединения «СП» на соединение «П»

Переход ТЭД с соединения «СП» на соединение «П» осуществляется при нахождении на позиции 44 и приеме команд «+1» или «+А» в следующей последовательности:

1) По величине среднего значения тока якоря (I_a) на позиции 44 (ходовая позиция) определяется номер позиции «П» соединения, на которую осуществляется переход исходя из условий:

- если на позиции 44 ток якорей ТЭД $I_a < 410$ А, то переход осуществляется на позицию 45;
- если на позиции 44 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $410 \leq I_a < 500$ А, то переход производится на позицию 46;
- если на позиции 44 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $500 \leq I_a \leq 570$ А, то переход производится на позицию 47;
- при токах якоря на позиции 44 величина $I_a > 570$ А переход на «П» со-единение запрещается.

2) В соответствие со следующей после ходовой позицией происходит пе-рекключение контакторов К1 – К4 и К9 – К24. Схема цепи тяговых двигателей переходит на соединение «П»;

3) При наличии на данной секции отключенных ТЭД контакторы К1 – К4 и К9 – К24 переключаются по таблице замыкания соответствующей соединению «СП». Уставка тока возбуждения для статического преобразователя включенной группы ТЭД изменяется от 0 до значения, установленного на других секциях для текущей позиции. Переключение ТЭД

на «П» соединение для секции, где имеются отключенные ТЭД происходит за время равное 0,6 с.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

4) Устанавливается задание уставки тока возбуждения ТЭД для обоих статических преобразователей (СТПР) секции $I_v=400$ А, если на позиции 44 уставка была ниже этого уровня.

3.11.9.7 Алгоритм сброса позиций с соединения «П» на соединение «СП»

При работе на позициях с 45 по 65 соединения «П» и приеме команды «-А», при работе на позиции 45 и при приеме команды «-1» выполняется следующая последовательность событий:

- по среднему значению тока возбуждения $I_{вcp}=0,5\times(I_3+I_4)$ и магнитной характеристике ТЭД $\Phi = f(I_v)$ определяется величина магнитного потока (Φ_n) в момент времени ввода команды;
- определяется величина магнитного потока для соединения «СП» исходя из формулы (1):

$$\Phi_{cn} = \frac{\Phi_n \times 0,5 \times U_{ks}}{(U_{ks} - (I_1 + I_2) \times R_{пуск})}, \tag{1}$$

где, $R_{пуск}$ – сопротивление пускового резистора при вводе команды «-А»

- по магнитной характеристике для потока $\Phi_{сп}$ определяется величина тока возбуждения и устанавливается равное ему по величине задание тока возбуждения для обоих статических преобразователей секции, одновременно вводятся пусковые резисторы для позиции 45;
 - тяговые двигатели переключаются на соединение «СП»;
 - через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (U_{ks}) и напряжением на ТЭД (U_{td});
 - если $U_{ks}-50 > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обоих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
 - если $U_{ks}+50 < U_{td}$, уставка тока возбуждения для каждого СТПР секции уменьшается на 5 А в такте;
- При выполнении условия $U_{ks}-50 < U_{td} \leq U_{ks}+50$ контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются на позицию 44.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Все приведенные действия по переходу с соединения «П» на соединение «СП» справедливы для секции со всеми включенными ТЭД.

3.11.9.8 Алгоритм сброса позиций с соединения «СП» на соединение «С»

При работе на позициях с 24 по 44 соединения «СП» и приеме команды «-А», а также при работе на позиции 24 и при приеме команды «-1» выполняется следующая последовательность событий:

- по среднему значению тока возбуждения $I_{всп}=0,5\times(I_3+I_4)$ и магнитной характеристике ТЭД $\Phi = f(I_v)$ определяется величина магнитного потока (Φ_p) в момент времени ввода команды;
- определяется величина магнитного потока для соединения «СП» исходя из формулы (2):

$$\Phi_c = \frac{\Phi_{сп} \times 0,5 \times U_{кс}}{(U_{кс} - (I_1 или I_2) \times R_{пуск})} \tag{2}$$

где, $R_{пуск}$ –сопротивление пускового резистора при вводе команды «-А»;

- по магнитной характеристике для потока Φ_c определяется величина тока возбуждения и устанавливается равное ему по величине задание тока возбуждения для обоих статических преобразователей секции, одновременно вводятся пусковые резисторы для позиции 24;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «С»;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети ($U_{кс}$) и напряжением на ТЭД (U_{td});
- если $U_{кс}-50 > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обоих СТТР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- если $U_{кс}+50 < U_{td}$, уставка тока возбуждения для каждого СТТР секции уменьшается на 5 А в такте;

При выполнении условия $U_{кс}-50 < U_{td} \leq U_{кс}+50$ контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются на позицию 23.

Все приведенные действия по переходу с соединения «СП» на соединение

«П» справедливы для секции со всеми включенными ТЭД.

3.11.9.9 Алгоритм перехода на ходовую позицию из режима «Выбег»

1) Если скорость движения в режиме «Выбег» (0 – позиция) находится от 12 км/ч до 24 км/ч, то при вводе команд «+1» или «+А» переход из режима «Выбег» производится на соединение «С» в следующей последовательности:

- контакторы К1 – К4 и К9 – К24 в головной секции переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «С», если данная секция не отключена;
- задание тока возбуждения Iv для обоих статических преобразователей секции изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (Uks) и напряжением на ТЭД (Utd);
- если $(Uks-200) > Utd$, уставка тока возбуждения для обоих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- при выполнении условия $Utd \geq (Uks-200)$ контакторы К1-К4 и К9-К24 переключаются на позицию 18;
- для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой позиции 23 соединения «С».

2) Если скорость движения в режиме «Выбег» находится от 24 км/ч до 48 км/ч, то при вводе команд «+1» или «+А» переход из режима «Выбег» производится на соединение «СП» в следующей последовательности:

- контакторы К1 – К4 и К9 – К24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «СП», если на секции нет отключенных ТЭД;
- задание тока возбуждения Iv для обоих статических преобразователей секции изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (Uks) и напряжением на ТЭД (Utd);

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

- если $(U_{ks}-200) > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обеих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- при выполнении условия $U_{td} \geq (U_{ks}-200)$ контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются на позицию 39;
- для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой позиции 44 соединения «СП».

3) Если скорость движения в режиме «Выбег» превышает 48 км/ч, то при вводе команд «+1» или «+А» переход из режима «Выбег» производится на соединение «П» в следующей последовательности:

- контакторы К1 – К4 и К9 – К24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на «П»-соединение;
- задание тока возбуждения Iv для обеих статических преобразователей секции изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (U_{ks}) и напряжением на ТЭД (U_{td});
- если $(U_{ks}-200) > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обеих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- при выполнении условия $U_{td} \geq (U_{ks}-200)$ контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются на позицию 59;
- для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой позиции 65 соединения «П».

- если на данной секции имеется одна отключенная группа ТЭД, то контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются в соответствие с таблицей замыкания для соединения «СП».

4) Переход из режима «Выбег» при отсутствии информации о скорости движения

Для определения соединения ТЭД, на которое должно происходить переключение схемы при позиции 0 и поступлении команды «+1» на головной секции электровоза выполняется следующая последовательность действий:

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

- контакторы K1 – K4 и K9 – K24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на «П»-соединение;
- уставка тока возбуждения Iv изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с на головной секции измеряется напряжение на ТЭД (Utd) и фактическое значение тока возбуждения $I_{vcp}=0,5\times(I3+I4)$ при всех включенных тяговых двигателях или фактическое значение тока возбуждения одной включенной параллельной ветви;
- уставка тока возбуждения снижается до 0 и устанавливается позиция 0;
- устанавливается признак соединения ТЭД, на которое должен происходить переход из режима «Выбег»;
- если по результатам измерений получено $Utd \leq 5,8\times I_{vф}$, устанавливается признак перехода на «С»-соединение;
- если по результатам измерений получено $5,8\times I_{vф} < Utd \leq 11\times I_{vф}$, устанавливается признак перехода на «СП»-соединение;
- если по результатам измерений получено $Utd > 11\times I_{vф}$, устанавливается признак перехода на «П»-соединение;

В соответствие с установленным признаком переход из режима «Выбег» на соединение «С» выполняется в следующей последовательности:

- контакторы K1 – K4 и K9 – K24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «С»;
- задание тока возбуждения Iv для обоих статических преобразователей секции изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (Uks) и напряжением на ТЭД (Utd);
- если $(Uks-200)> Utd$, уставка тока возбуждения для обоих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- при выполнении условия $Utd > (Uks-200)$ контакторы K1-K4 и K9–K24 переключаются на позицию 18. Для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой пози-

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

ции «С»-соединения – 23.

- если в процессе увеличения уставки тока возбуждения условие $U_{td} > (U_{ks}-200)$ не выполняется при достижении уставкой тока возбуждения величины 400 А процесс пуска осуществляется по командам «+1» или «+А» (без пропуска позиций).

В соответствие с установленным признаком переход из режима «Выбег» на соединение «СП», выполняется следующая последовательность действий:

- контакторы K1 – K4 и K9 – K24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «СП», если на секции нет отключенных групп ТЭД;
- задание тока возбуждения I_v для обоих статических преобразователей секции изменяется с 0 до 100 А;
- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (U_{ks}) и напряжением на ТЭД (U_{td});
- если $(U_{ks}-200) > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обоих СТТР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;
- при выполнении условия $U_{td} > (U_{ks}-200)$ контакторы K1-K4 и K9-K24 переключаются на позицию 39. Для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой позиции «СП»-соединения – 44.

- если в процессе увеличения уставки тока возбуждения условие $U_{td} > (U_{ks}-200)$ не выполняется при достижении уставкой тока возбуждения величины 400 А процесс пуска осуществляется по командам «+1» или «+А» (без пропуска позиций).

В соответствие с установленным признаком переход из режима «Выбег» на соединение «П», то выполняется следующая последовательность действий:

- контакторы K1 – K4 и K9 – K24 переключаются на позицию 1;
- тяговые двигатели переключаются на соединение «П»;
- задание тока возбуждения I_v для обоих статических преобразователей

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

секции изменяется с 0 до 100 А;

- через время равное 0,6 с проверяется соотношение между напряжением контактной сети (U_{ks}) и напряжением на ТЭД (U_{td});

- если $U_{ks}-100 > U_{td}$, уставка тока возбуждения для обоих СТПР секции увеличивается на 5 А в каждом такте;

- при выполнении условия $U_{ks} > U_{td} \leq (U_{ks}-100)$ контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются на позицию 59. Для дальнейшего набора необходимо получение команды «+А», при выполнении которой набор производится до ходовой позиции «П»-соединения – 65.

- если на данной секции имеется одна отключенная группа ТЭД, то контакторы К1-К4 и К9–К24 переключаются по таблице соответствующей соединению «СП».

3.11.10 Алгоритм ограничений режима «Тяги»

3.11.10.1 Команда «Выбег» (перевод из режима «Тяга» в режим «Выбег») выполняется за два такта, в первом из которых выключается часть реостатных контакторов для ввода в цепь ТЭД пусковых сопротивлений, а во втором выключаются все остальные контакторы.

3.11.10.2 В режиме «Тяга» при токе якоря любого ТЭД более 800 А блокируется выполнение команд «+1» и «+А», выводится сообщение о перегрузке ТЭД на секции №... и выполняется команда «Увеличение уставки силы тяги» (+ОВ). Если перегрузка ТЭД не ликвидирована за 10 с , то выполняется команда «-А».

3.11.10.3 По сигналу «Сильное скольжение» от подсистемы ПСЗ любой из секций выполняется команда «-А». Если через 6 с поступление команды «Сильное скольжение» не прекратилось, команда «-А» выполняется повторно.

3.11.10.4 Для всех реостатных позиций соединений ТЭД «С», «СП» и «П» предельное время работы на каждой позиции составляет 20 секунд при токах якоря более 500 А. На позициях 62, 63 и 64 соединения «П» при токах якоря более 500 А предельное время работы составляет 12 с.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

В случае более длительного, чем указанные ограничения, нахождения на какой-либо позиции, происходит принудительный переход на следующую позицию (если до этого применялся набор позиций) или происходит принудительный переход на предыдущую позицию (если до этого применялся сброс позиций).

3.11.10.5 Для ограничения бросков тока в силовой цепи тяговых двигателей в схеме управления применены программные и схемные блокировки включения и отключения линейных и реостатных контакторов. Алгоритм блокировок постоянно совершенствуется по результатам эксплуатации, все изменения вносятся в схему цепей управления для соответствующих электровозов 2ЭС6.

3.11.11 Алгоритм управления возбуждением ТЭД при регулировании силы тяги.

3.11.11.1 Ток возбуждения тяговых двигателей регулируется в зависимости от тока якорей блоком управления СТПр по закону формулы (3):

$$I_v = I_{v0} + k \times I_a , \tag{3}$$

где I_{v0} – задание тока возбуждения, устанавливаемое по командам «+ОВ» или «-ОВ».

Регулирование тока возбуждения производится отдельно для групп тяговых двигателей отдельных тележек.

3.11.11.2 Задание тока возбуждения СТПр каждой отдельной тележки получает от МПСУ и Д секции. Для отключенных групп ТЭД задание тока возбуждения устанавливается равным 0 и соответствующий контактор в цепи обмоток возбуждения ТЭД остается в разомкнутом положении.

3.11.11.3 При нахождении на реостатных позициях во время пуска ($R_{пуск} \neq 0$), когда выполняется условие: $0,6 \times U_{ks} \geq U_{td}$ установленная командами «+ОВ» или «-ОВ» на секции откуда ведется управление, величина уставки тока возбуждения передается на все секции.

3.11.11.4 После того как напряжение на ТЭД в процессе пуска превысит величину равную 60% от величины напряжения в контактной сети управление

ТЭД переводится в режим предусматривающий регулирование силы тяги отдельных тележек.

3.11.11.5 На секции, с которой ведется управление, во время ввода команд «+ОВ» или «-ОВ» и на протяжении 0,6 с после прекращения ввода указанных команд вычисляется заданная величина силы тяги одной тележки следующим порядком:

- по средней величине токов возбуждения или по току возбуждения включенной ветви ТЭД определяется магнитный поток Φ ;
- вычисляется величина силы тяги тележки (сила тяги больше 0, а сила торможения меньше 0) по формуле (4):

$$F_k = 2 \times \Phi \times I_a, \text{ кН}$$

(4)

Вычисленная величина силы тяги тележки передается в качестве задания на все секции и не изменяется до ввода команд «+ОВ» или «-ОВ».

3.11.11.6 На соединениях «С» и «СП» при регулировании сил тяги или торможения ТЭД отдельных тележек при необходимости снижения силы тяги или торможения ТЭД какой-либо тележки производится уменьшение уставки тока возбуждения соответствующей группы ТЭД, а для увеличения силы тяги или силы торможения ТЭД уставка тока возбуждения увеличивается.

3.11.11.7 На соединении «П» увеличение силы тяги какой-либо тележки производится путем снижения уставки тока возбуждения для ее ТЭД, а снижение силы торможения производится снижением уставки тока возбуждения.

3.11.11.8 При регулировании силы тяги должны выполняться следующие ограничения:

- максимальный ток якорей ТЭД для соединений «С» и «СП» - 650 А;
- максимальное ток якорей ТЭД для соединения «П» - 570А;
- задание тока возбуждения при пуске ограничивается величиной – 600 А;

3.11.12 Алгоритм управления в режиме «Электрическое торможение»

3.11.12.1 Переход в режим электрического торможения осуществляется

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

путем получения команды «-ОВ» и «-А» до достижения отрицательных значений силы («тяги–торможения»).

Если достижение силой «тяги-торможения» отрицательных значений происходит в режиме «Выбег» ($F=0$ и номер позиции 0) то:

- по скорости движения определяется соединение ТЭД, на котором должна работать схема;
- путем регулирования тока возбуждения электровоз переводится в режим «Электрическое торможение – рекуперация» с предварительным торможением ограниченной тормозной силой на уровне 30 кН на время от 5 до 10 с;
- по истечению времени от 5 до 10 с устанавливается заданное машинистом значение силы торможения с учетом условий и ограничений;

3.11.12.2 Если достижение силой «тяги-торможения» отрицательных значений происходит в процессе работы на каком-либо соединении ТЭД, то:

- на этом соединении ТЭД путем регулирования тока возбуждения устанавливается режим «Электрическое торможение – рекуперация» с предварительным торможением ограниченной тормозной силой на уровне 30 кН на время от 15 до 20 с;
- по истечению времени от 15 до 20 с устанавливается заданное машинистом значение силы торможения с учетом условий и ограничений;
- в случае отсутствия потребления энергии подключаются пусковые сопротивления – схема переходит в режим «Рекуперативно-реостатное торможение»;
- если на выбранном соединении ТЭД в процессе замедления поезда реализация заданной силы становится невозможной из-за достижения ограничения по току возбуждения, то производится переход на следующее соединение ТЭД со снижением силы торможения. В режиме электрического торможения при переходе с одного соединения на другое обеспечивается подтормаживание пневматическими тормозами в момент смены соединений ТЭД. При этом теряет питание клапан КЭБ1 и получает питание ЭПВ, который воздействуя на реле давления обеспечивает наполнение тормозных цилиндров до давления 0,15...0,18

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

МПа. После завершения перехода на другое соединение ТЭД вентиль ЭПВ теряет питание и получает питание КЭБ1, обеспечивая блокировку пневматических тормозов;

- в случае, когда заданное значение силы торможения не удастся установить из-за ограничения по напряжению в контактной сети, производится переход из режима «Электрическое торможение – рекуперация» в режим «Электрическое торможение – реостатное» через режим «Выбег».

3.11.13 Алгоритм ограничений управления режимами тяги и электрического торможения

3.11.13.1 В режимах электрического торможения максимальное значение тока якоря установлено в пределах 550 А, максимальное значение тока возбуждения 600 А.

3.11.13.2 В режиме рекуперативного торможения напряжение на ТЭД ограничивается на уровне 3900 В. При достижении этого значения прекращается увеличение уставки тока возбуждения.

3.11.13.3 Если при рекуперативном торможении напряжение контактной сети превышает 3800 В, параллельно ТЭД секции включаются пусковые резисторы соответствующие по величине позиции 1. Отключение пусковых резисторов производится при снижении напряжения в контактной сети до величины 3400 В;

3.11.13.4 В процессе регулирования силы тяги отдельных тележек проверяется соотношение заданной силы тяги и ограничений силы тяги и силы торможения по сцеплению, которые определяются по скорости движения в соответствии с данными таблицы 3.4.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Таблица 3.4 - Ограничения сил «Тяги» и «Торможения в зависимости от скорости движения

Скорость, км/ч	Сила тяги, кН	Сила торможения, кН
0	154	- 123
5	134	- 107
10	129	-103
15	126	-100
20	123	- 99
25	121	- 97
30	119	-95
35	117	- 94
40	115	- 92
45	114	- 91
50	112	- 90
55	110	- 88
60	109	- 87
65	107	- 86
70	105	- 84
75	104	- 83
80	102	- 82
85	100	- 80
90	99	- 79
95	97	- 78
100	96	- 76

Если задание силы тяги превышает ограничение по сцеплению или задание силы торможения менее ограничения тормозной силы по сцеплению на дисплей выводится соответствующее сообщение.

3.11.13.5 Если после ликвидации боксования или юза колесных пар какой-либо тележки потеря сцепления в этой тележке повторяется через промежуток времени менее 15 с, то для этой тележки задание силы тяги или силы торможения снижается на 5% за 1 минуту.

3.11.13.6 Для обеспечения скорости изменения токов якорей ТЭД при регулировании сил тяги и торможения на уровне от 100 до 150 А/с необходимо ограничивать скорость изменения тока возбуждения тяговых двигателей на уровне приведенном в таблице 3.5.

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	
Исх. № подл.	

Таблица 3.5 – Ограничения скорости изменения тока возбуждения

Соединение ТЭД	Текущее значение тока возбуждения, А	Требуемая скорость изменения тока возбуждения, А/с
«С»	$I_v < 200$	6,0
	$200 < I_v \leq 350$	16,0
	$I_v > 350$	50,0
«СП»	$I_v < 200$	3,0
	$200 < I_v \leq 350$	8,0
	$I_v > 350$	24,0
«П»	$I_v < 200$	1,5
	$200 < I_v \leq 350$	4,0
	$I_v > 350$	12,0

Скорости изменения тока возбуждения, приведенные в таблице 5, выполняются при следующих условиях:

- ток якоря ТЭД не равен 0;
- ток якоря ТЭД равен 0 и разница между напряжением в контактной сети и напряжением на ТЭД менее 200 В.

В иных случаях выбирается наибольшая для данного соединения величина скорости изменения тока возбуждения.

При изменении задания тока возбуждения с нулевого значения начальное значение уставки тока возбуждения устанавливается равным 50 В.

3.12 Алгоритм МПСУ и Д управления электродвигателями вентиляторов охлаждения ПТР

Управлением электродвигателями вентиляторов охлаждения пуско-тормозных резисторов (ПТР) осуществляет система МПСУ и Д автоматически в режимах тяги и электрического торможения при наличии напряжения на пусковых резисторах по следующему алгоритму:

Двигатели вентиляторов ПТР могут включаться по двум вариантам:

- вариант 1 - включены контакторы К7 и К8, (отвод резистора);
- вариант 2 - включены контакторы К5 и К6. (полный резистор).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Переключение контакторов с одной схемы на другую производится со сдвигом во времени равным 2 с.

На позициях 1..19, 24..38 двигатели вентиляторов ПТР включаются по варианту 1.

На позициях 20..22, 39..43, 60..64 двигатели вентиляторов ПТР включаются по варианту 2.

На остальных позициях согласно таблице 3.6:

Таблица 3.6 - Условия переключения двигателей вентиляторов в зависимости от величины тока якоря ТЭД

Позиция	Условие переключения со схемы по варианту 1 на схему по варианту 2	Условие переключения со схемы по варианту 2 на схему по варианту 1
Последовательное соединение «С»		
20	Независимо от тока якоря	-
Последовательно-параллельное соединение «СП»		
39	Независимо от тока якоря	-
Параллельное соединение «П»		
45	$I_a \leq 200A$	$I_a > 250A$
46	$I_a \leq 200A$	$I_a > 250A$
47	$I_a \leq 300A$	$I_a > 350A$
48	$I_a \leq 300A$	$I_a > 350A$
49	$I_a \leq 300A$	$I_a > 350A$
50	$I_a \leq 300A$	$I_a > 350A$
51	$I_a \leq 300A$	$I_a > 350A$
52	$I_a \leq 380A$	$I_a > 450A$
53	$I_a \leq 380A$	$I_a > 450A$
54	$I_a \leq 380A$	$I_a > 450A$
55	$I_a \leq 470A$	$I_a > 650A$
56	$I_a \leq 550A$	$I_a > 650A$
57	$I_a \leq 550A$	$I_a > 650A$
58	$I_a \leq 650A$	$I_a > 550A$
59	$I_a \leq 650A$	$I_a > 750A$

Переключение двигателей вентиляторов со схемы по варианту 1 на схему по варианту 2 производится, если указанные в таблице условия выполняется более 2 секунд, а переключение со схемы по варианту 2 на схему по варианту 1 без

задержки.

В тестовом режиме (при отсутствии напряжения контактной сети) на 1 позиции включаются К7 и К8 на позициях 2 и выше К5, К6.

3.13 Алгоритм МПСУ и Д управления открытием жалюзи ПТР

Управлением открытием жалюзи ПТР для забора воздуха охлаждения резисторов осуществляет система МПСУ и Д автоматически перед включением вентиляторов ПТР. Цепи включения жалюзи ПТР из схемы управления показаны на рисунке 3.8.

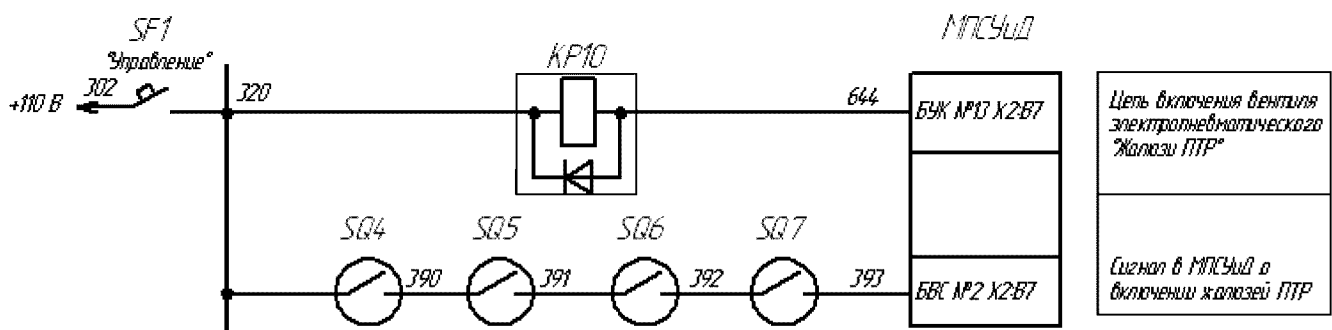


Рисунок 3.8 – Схема цепей включения жалюзи ПТР

Электропневматический вентиль КР10 «Жалюзи» получает питание в режиме «Тяга» на реостатных позициях или в режиме «Электрическое торможение». Жалюзи не открываются на прицепных секциях при «С» соединении тягового режима.

Конечные выключатели SQ4...SQ7 предназначены для контроля системой МПСУ и Д за жалюзями ПТР.

3.14 Алгоритм МПСУ и Д управления подачи песка

3.14.1 Подача песка может производиться принудительно с пульта управле-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взм. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

ния и в автоматическом режиме под управлением МПСУ и Д. Схема электрических цепей подачи песка приведена на рисунке 3.9.

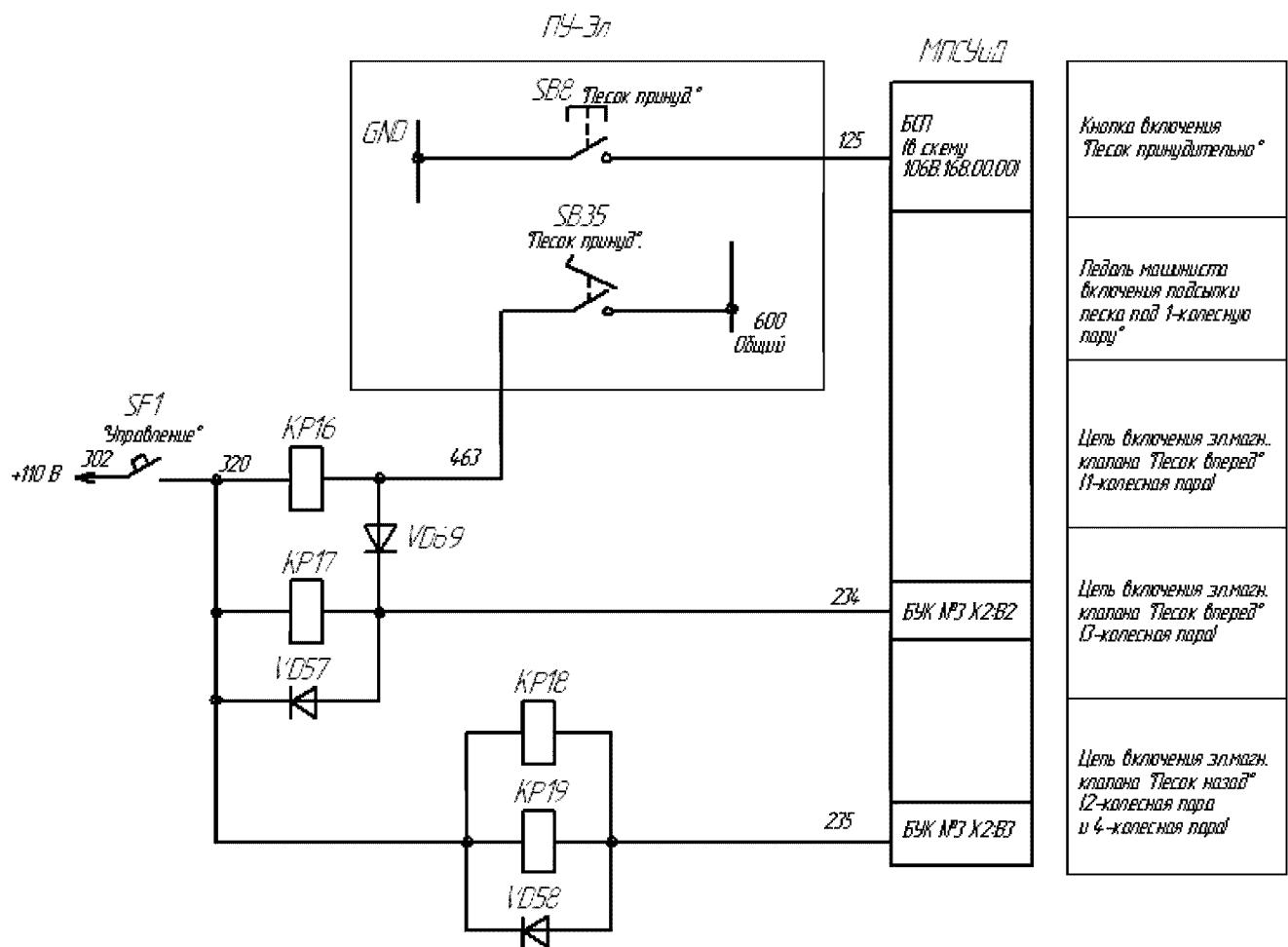


Рисунок 3.9 – Схема электрических цепей подачи песка

3.14.2 Под управлением МПСУ и Д подача песка осуществляется в следующих случаях:

- при наличии боксования или юза;
- при экстренном торможении или срыве ЭПК, когда скорость движения более 10 км/ч.

3.14.3 При поступлении сигнала о превышении у какого-либо колеса скорости проскальзывания более 5-7 км/ч (сигнал о слабом боксовании или юзе) выводится сообщение о боксовании (в режиме тяги) или о юзе (в режимах электри-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

3.14.4 При снижении давления в тормозной магистрали ниже 0,3 МПа выдается команда «Экстренное торможение», по которой при скорости движения более 10 км/ч включаются КР16, КР17 (Песок вперед) или КР18, КР19 (Песок назад) на всех секциях электровоза в соответствии с их ориентацией по ходу движения. При снятии сигнала «Экстренное торможение» или снижении скорости движения ниже 10 км/ч КР16...КР19 выключаются.

3.14.6 С пульта управления ПУ-Эл обеспечивается принудительная подача песка командами кнопкой SB8 или педалью SB35. Цепь педали SB35 осуществляет без участия МПСУ и Д принудительную подачу песка под 1-ю и 3-ю колесную пару.

3.15.1 Система защиты от боксования и юза включает в себя устройства выявления боксования и юза и схему МПСУ и Д. К устройствам выявления боксования и юза относятся датчики угла поворота и блок БС-ДПС-БЗС, описание которых представлено в Руководстве по эксплуатации САУТ-ЦМ/485.

3.15.2 Схема защиты устроена таким образом, что в тяговом режиме схема работает на выявление боксования, в всех режимах торможения выявляет юз. При нажатой кнопке SB14 «Отключение ПБЗ» защита от боксования и юза выключается на всех секциях одновременно.

3.15.3 Различают режим слабого боксования (юза) и сильного боксования (юза). При возникновении боксования и юза МПСУ и Д выдает речевое сообщение «Боксование <номер> оси, <номер> секции» и загорается светодиод с номером боксующей колесной пары. При выявлении слабого боксования и юза МПСУ и Д производит импульсную подачу песка под все колесные пары до прекращения боксования и юза. При выявлении сильного боксования и юза МПСУ и Д производит подачу песка под все колесные пары и производит сброс позиций в тяговом режиме до позиции, на которой боксование прекращается.

3.15.4 МПСУ и Д устраняет боксование или юз путем снижения тока на обмотках возбуждения тяговых электродвигателей. Если через 6 с после сброса позиций сильное боксование или юз не прекращается, то производится дополнительный сброс позиций тягового режима или последующее снижение тока возбуждения ТЭД электрического торможения.

3.16 Алгоритм МПСУ и Д управления тормозным оборудованием

3.16.1 Система управления тормозным оборудованием включает в себя электропневматические датчики тормозной системы, описание которых приведено в 7-ой части РЭ. Блок связи с датчиками давления БС-ДД системы МПСУ и Д описывается в Руководстве по эксплуатации МПСУ и Д. Цепи тормозного оборудования, выделенные из принципиальной схемы управления электровозом, показаны на рисунке 3.10.

3.16.2 Цепь вентиля отпуска тормозов

При приведенных в действие тормозах состава, для отпуска тормозов локомотива необходимо включить переключатель «Отпуск тормоза» SA47. Переключатель SA47 «Отпуск тормоза» имеет три положения «0», «1» и «2». Положение «0» соответствует выключенному состоянию, т.е. питание с электроблокировочного клапана КР22 снято, при переключении из положения «0» в положение «1» питание также снято. После установки переключателя SA47 из фик-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

сированного положение «1» в импульсное (нефиксированное) положение «2» получает питание электромагнитный вентиль клапана КР22.

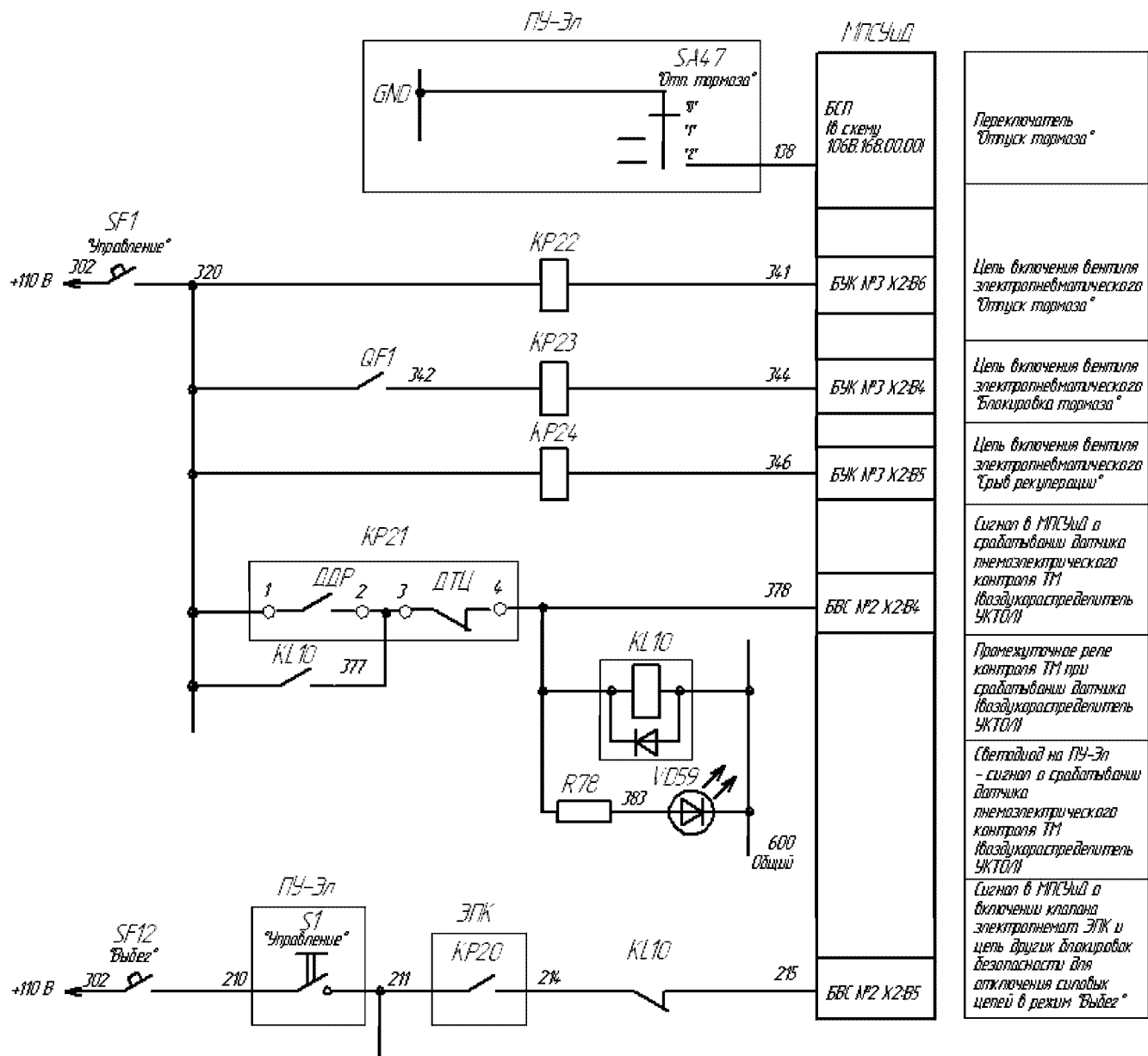


Рисунок 3.10 – Схема электрических цепей управления тормозного оборудования

Сжатый воздух из управляющей полости реле давления РД сообщается с атмосферой через атмосферный клапан. Перекрывается подача воздуха от блока воздухораспределителя БВР к РД и тормозные цилиндры ТЦ сообщаются с атмосферой.

После установки переключателя SA47 в положение «2» команда «Отпуск

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

тормоза» может быть отменена только в случае постановки этого переключателя в положение «0», либо в случае повышения давления в тормозной магистрали выше 0,48 МПа (5,0 кгс/см²).

3.16.3 Цепь вентиля блокировки тормозов

При включении режима электрического торможения получает питание клапан КР23, при этом блокируется импульсный трубопровод БВР и реле давления РД сообщаются с атмосферой. Команда «Блокировка тормоза» отменяется при переходе в режим «Выбег».

3.16.4 Цепь вентиля срыв рекуперации

При срыве электрического торможения подается команда «Срыв рекуперации», система МПСУ и Д выдает команду на включение электропневматического вентиля КР24, который, получив питание, пропускает воздух из питательного резервуара к реле давления. При этом открывается путь сжатому воздуху из питательной магистрали к тормозным цилиндрам. Электрический тормоз замещается пневматическим с наполнением тормозных цилиндров (ТЦ) до давления 0,13...0,14 МПа (1,3...1,4 кгс/см²), если тормоза состава поезда не были приведены в действие, если же на момент срыва электрического торможения тормоза состава поезда были заторможены, то ТЦ наполняются до давления равного давлению в ТЦ вагона. В случае срыва электрического торможения КР22 и КР23 теряют питание.

3.16.5 Применение пневматического тормоза при электрическом торможении

В режиме электрического торможения в момент смены соединений ТЭД обеспечивается подтормаживание пневматическими тормозами. При этом теряет питание клапан КР23 и получает питание электропневматический вентиль КР24, который воздействуя на РД обеспечивает наполнение тормозных цилиндров до давления 0,25 МПа (2,5 кгс/см²). После завершения перехода на другое соединение ТЭД вентиль ЭПВ теряет питание, а клапан КР23 получает питание, обеспечивая блокировку пневматических тормозов.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Совместная работа электрического и вспомогательного пневматического (при помощи крана КВТ) тормозов возможна до установления величины давления сжатого воздуха в ТЦ, равной 0,13...0,15 МПа (1,3...1,5 кгс/см²). Дальнейшее повышение давления в ТЦ приводит к отключению электрического торможения.

3.16.6 Экстренное торможение.

При установке поездного крана машиниста в положение VI (экстренное торможение) и достижении разрядки тормозной магистрали величины давления 0,35 МПа (3,5 кгс/см²), которое контролируется датчиком давления ВР5 (ТМ) системы МПСУ и Д, выдается команда на разбор схемы режима тяги.

Экстренное торможение в режиме электрического торможения не отличается от экстренного торможения в тяговом режиме.

3.16.7 Команда «Выбег».

Цепь «Выбег» представляет собой цепь последовательно соединенных контактов различных устройств, смотри рисунок 3.10. При замкнутой цепи «Выбег» МПСУ и Д через БВС № 2 получает команду на сбор различных режимов ведения электровоза, при разомкнутой этой цепи МПСУ и Д разбирает собранную схему в следующих случаях:

- поворот ключа ЭПК по часовой стрелке;
- применение экстренного торможения;
- давления воздуха в тормозных цилиндрах более 0,13...0,15 МПа (1,3...1,5 кгс/см²) при торможение краном вспомогательного тормоза;
- обрыва тормозной магистрали (срабатывание реле KL10)

Катушка реле KL10 находится в цепи датчика КР21 «Контроль ТМ». Контакт ЭПК замыкается при повороте ключа ЭПК против часовой стрелки.

Команду «Выбег» можно реализовать нажатием на кнопку SB31 «Выбег» на пульте управления ПУ-Эл.

3.16.8 Контроль обрыва тормозной магистрали поезда с пневмоэлектрическим датчиком (ДПЭ) усл. № 418.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Цепь датчика КР21 предназначена для сигнализации и выдачи сигнала в систему МПСУ и Д для разбора цепей тягового режима или электрического торможения при нарушении целостности тормозной магистрали (ТМ) поезда. ДДР – микровыключатель камеры дополнительной разрядки, ДТЦ – микровыключатель камеры тормозных цилиндров.

В случае обрыва ТМ в хвосте поезда, воздухораспределитель на торможение не срабатывает. При разрядке ТМ на величину давления 20 кПа (0,2 кгс/см²) замыкается контакт ДДР. Катушка реле KL10 не связана с МПСУ и Д и получает питание от провода 600. Одним контактом реле KL10 разрывает цепь «Выбег», другим контактом шунтирует ДДР. Это обеспечивает «запоминание» полученного сигнала обрыва даже при кратковременном замыкании контактов ДДР. Светодиод VD59 сигнализирует о нарушении целостности ТМ на ПУ-Эл.

По команде «Выбег» система МПСУ и Д разбирает схему тягового режима или электрического торможения. При сигнале обрыва и замедлении движения поезда машинист должен произвести торможение, давлением в канале тормозного цилиндра микровыключатель ДТЦ размыкается, пропадает цепь питания катушки реле KL10, контакт которого замыкает цепь «Выбег», а светодиод VD59 гаснет.

3.17 Алгоритм МПСУ и Д измерения сопротивления изоляции ТЭД

3.17.1 Для измерения сопротивления изоляции в силовые цепи электровоза введены мегомметры МГМ-1 (UZ3 и UZ4), которые обеспечивают машиниста информацией на дисплее о сопротивлении изоляции между обмотками якоря и корпусом ТЭД.

ВНИМАНИЕ! Критичный уровень изоляции менее 1 МОм.

Схема измерения сопротивления изоляции ТЭД включает в себя кнопку SB33 «Включение мегомметра» на пульте ПУ-Эл, промежуточное реле KL6 для включения питания «+50 В» мегомметров UZ3, UZ4.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

секции, или если ТЭД находятся в тяговом или режиме электрического торможения.

3.17.3 Включение мегомметров и производится в двух случаях:

- через 2,5 сек. после подъема любого токоприемника и наличия U_{ks} на всех секциях электровоза.

3.18 Описание цепей освещения

3.18.1 Схема освещения ходовых частей.

и Д, после нажатия машинистом на ПУ-Эл кнопки SB12 «Освещение ходовых частей». МПСУ и Д во всех секциях включает контактор КМ14, при этом получают питание лампы EL2...EL9 в каждой секции.

3.18.2 Схема включения прожектора.

три положения: «Откл», «Тускло» и «Ярко». Питание лампы прожектора осуществляется через модуль питания прожектора А21, который обеспечивает плавный разогрев нити лампы режимом ограничения тока при включении и переходах между режимами «Тускло» и «Ярко». В режиме «Ярко» на лампу выдается номинальное напряжение лампы, в режиме тускло – половинное от номинального напряжение.

3.18.3 Схема включения буферных фонарей.

буферный правый» и SA8 «Фонарь буферный левый». Каждый переключатель имеет три положения: «Красный», «Откл» и «Белый», при этом получают питание соответствующие лампы EL14...EL17.

3.18.4 Схема освещения кабины и шкафа приборов безопасности

Цепи ламп освещения кабины и шкафа приборов безопасности защищены общим автоматическим выключателем SF7 «Освещение ШПБ». К этим цепям также подключены розетки X8...X13 для переносных ламп.

Включение освещения шкафа приборов безопасности производится переключателем SA11 «Освещение ШБП», расположенный в шкафу приборов безопасности, при этом включается лампа EL10

Включение освещения кабины производится переключателем SA6 «Освещение кабины» имеющим три положения: «Ярко», «Откл» и «Тускло», при этом включаются лампы EL11...EL13. Резистор R143 предназначен для регулирования яркости освещения.

Подсветка кабины производится переключателем SB2 «Подсветка кабины», при этом включается лампа EL44. Цепь лампы подсветки запитана через автоматический выключатель SF17 «Тифон, свисток».

3.18.5 Схема освещения ВБК и МО

Для освещения ВБК необходимо включить переключатель SA13 «Освещение ВБК», лампы EL33...EL42 получают питание.

Для освещения машинного отделения необходимо включить один из двух переключателей SA14 (расположен в тамбуре) или SA15 (расположен в машинном отделении), лампы EL19...EL28 получают питание.

3.18.6 Схема освещения туалетного помещения

Для освещения туалетного помещения необходимо включить переключатель SA16 «Освещение туалет.помещ», лампа EL43 получает питание. Цепи выполнены только для секции 1 и подключаются к автоматическому выключателю SF15.

3.19 Описание схемы включения электропневматических вентилях «Тифон» и «Свисток»

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Схема электрических цепей тифона и свистка показана на рисунке 3.11

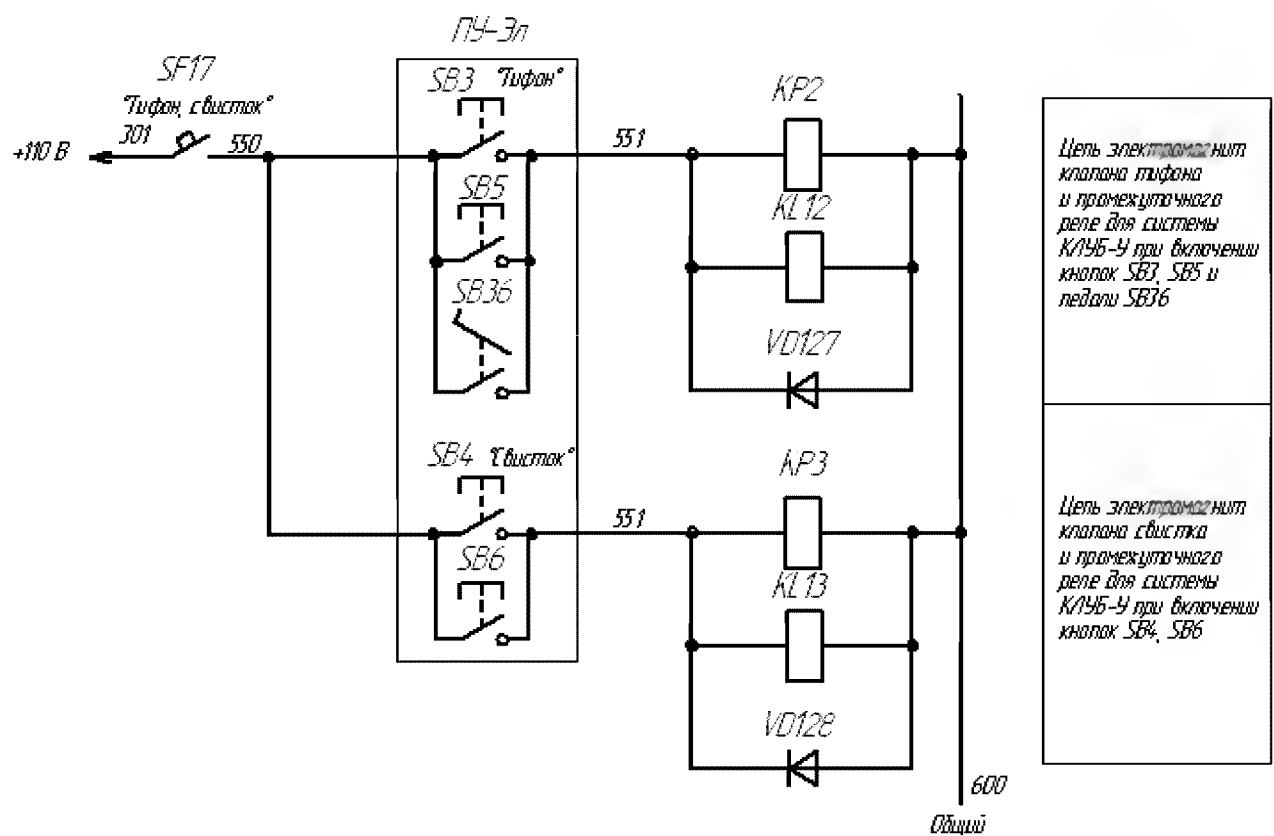


Рисунок 3.11 – Схема электрических цепей тифона и свистка

При нажатии на кнопку SB3, SB5, или педаль SB36 «Тифон» питание поступает на катушку электропневматического клапана KP2. При нажатии на кнопку SB4, SB6 «Свисток» питание поступает на катушку электропневматического клапана KP3. Подача этих сигналов с пульта ПУ-Эл возможна как со стороны машиниста, так и его помощника.

3.20 Описание схемы управления быстродействующими контакторами

Для управления быстродействующими контакторами (БК) K41 и K42 служит устройство управления быстродействующими контакторами (УУБК) АЗ.

Защита тяговых электродвигателей осуществляется размыкающими контактами быстродействующих контакторов K41 и K42. В случаях нарастания тока якоря тяговых двигателей более 300 А/мс подается управляющий сигнал в блок

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

А3 (УУБК). УУБК включает схему подачи дополнительного напряжения на последовательно соединенные отключающие катушки БК. Контакторы БК отключаются и удерживаются в отключенном положении защелкой. Система МПСУ и Д, получив сигнал о срабатывании БК от УУБК разбирает силовую схему. Блокировочные контакты К41 и К42 размыкают цепь питания БВ, что приводит к его отключению.

Для улучшения коммутационных условий при размыкании силовых контактов К41 и К42, параллельно им вводятся резисторы R5 и R6.

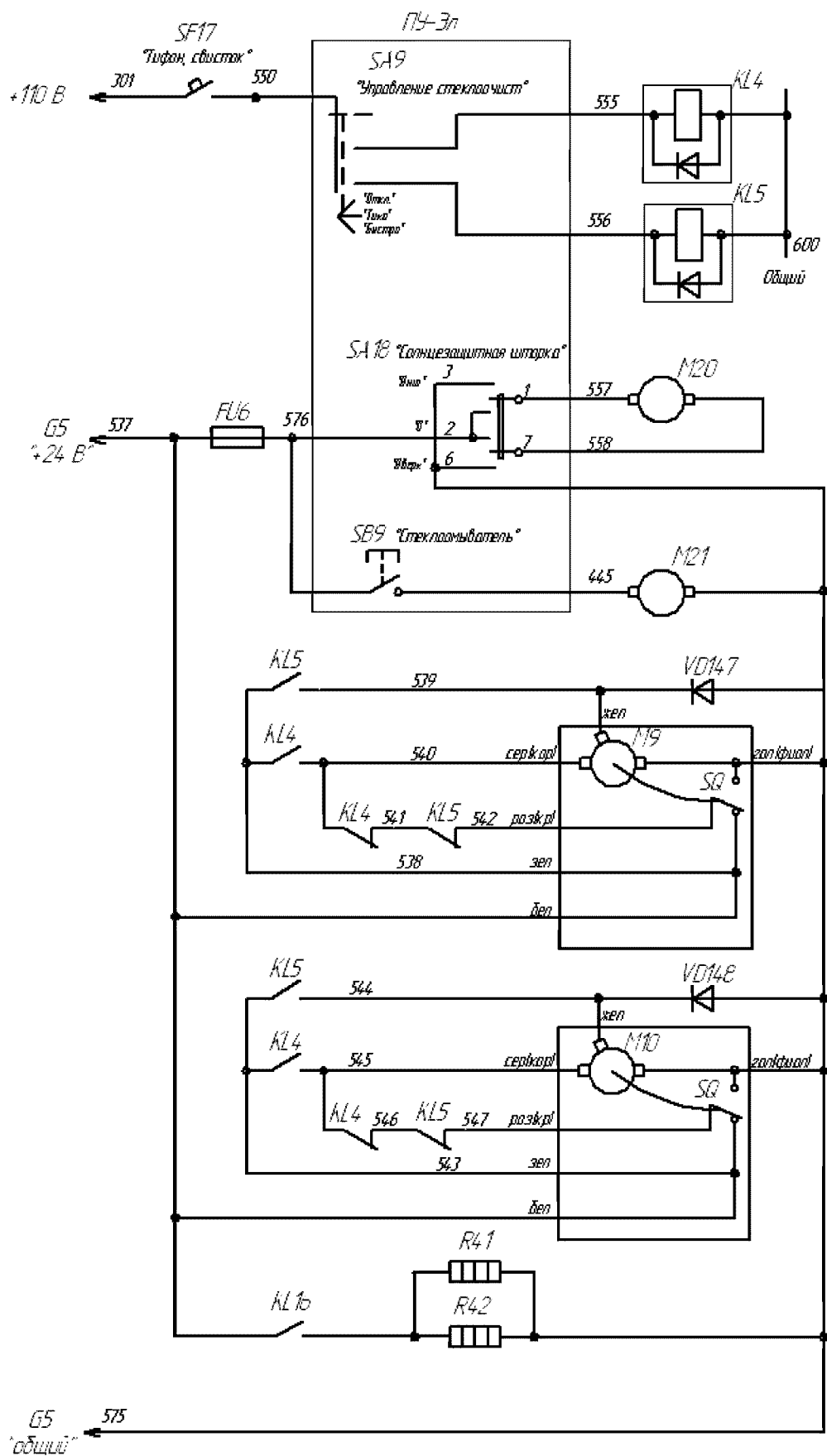
3.21 Описание устройства защиты преобразователя статического (УЗПС)

Для защиты блока (СТПР-1000) А2, предназначенного для питания обмоток возбуждения ТЭД в режиме электрического торможения, применено устройства защиты преобразователя статического (УЗПС) А12 и А13. Для быстрого снижения тока возбуждения МПСУ и Д выдает команду в УЗПС, это приводит к открыванию тиристоров, установленных в блоках А12 и А13, и шунтированию выходов преобразователя А2 резисторами.

3.22 Описание схемы стеклоочистителей, стеклоомывателя и солнцезащитной шторки

3.22.1 Питание электродвигателей стеклоочистителя М9 и М10, стеклоомывателя М21 и солнцезащитной шторки М20 осуществляется от источника питания G5 с выходным напряжением 24 В, управление производится с ПУ-Эл переключателями SA9, SA18 и кнопкой SB9. Схема цепей питания и управления показана на рисунке 3.12.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	



Цепи управления
стеклоочистителей

Питание и управление
солнцезащитной
шторки

Питание и управление
стеклоомывателем

Цепи питания
электродвигателя
правого
стеклоочистителя

Цепи питания
электродвигателя
левого
стеклоочистителя

Цепи питания
обогрева зеркал

Рисунок 3.12 – Схема цепей стеклоочистителей, солнцезащитной шторки, стеклоомывателя и питания обогревателей зеркал

3.22.2 Стеклоочистители

Питание контакторов управления KL4 и KL5 осуществляется от бортовой сети 110 В через автоматический выключатель SF17 «Свисток. Тифон». Стеклоочистители имеют два режима работы «Тихо» и «Быстро». Стеклоочиститель имеет встроенную схему доводчика SQ для остановки электродвигателя в крайнем положении.

3.22.3 Солнцезащитная шторка

Включение шторки производится с помощью переключателя SA18 «Солнцезащитная шторка». Переключатель имеет два положения «Вверх» и «Вниз» без фиксации, и одно нулевое положение с фиксацией. Для остановки шторки в нужном месте необходимо отпустить переключатель SA18.

3.22.4 Стеклоомыватель.

Для включения электродвигателя стеклоомывателя необходимо нажать и удерживать кнопку SB9.

3.23 Описание цепей питания обогрева зеркал заднего вида, обогрева стекол и управления микроклимата кабины

Для включения питания обогрева зеркал заднего вида, обогрева стекол и управления микроклимата кабины используются электромагнитные контакторы KL16 и KL17 и автоматические выключатели SF20 «Управление АМК», SF25 «АМК» и SF27 «Обогрев окон».

Цепь обогрева зеркал получает питание 24 В от источника G5, смотри рисунок 3.12.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

4 ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УКТОЛ

4.1 Общие сведения

На электровозе 2ЭС6 установлен унифицированный комплекс тормозного оборудования УКТОЛ, устройство и работа которого описывается в седьмой части РЭ.

В настоящем разделе приводится описание электрической схемы управления оборудованием УКТОЛ, смотри черт. 2ЭС6.22.300.000 ЭЗ, приложение В

Перечень задействованного и показанного на электрической схеме оборудования УКТОЛ приведен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Перечень задействованного оборудования УКТОЛ

Обозн. на схеме	Наименование	Место установки
A2	Блок воздухораспределителя 010.10.000-3	шкаф УКТОЛ
A3	Блок тормозного оборудования 010.20.000-3-01	шкаф УКТОЛ
A5	Блок электропневматических приборов 130.10.000-2	шкаф УКТОЛ
A7	Контроллер крана машиниста 130.52.000-03	пульт ПУ-Эл
A10	Адаптер 010.30-1 (входит в блок A3)	шкаф УКТОЛ
S1	Выключатель цепей управления 130.40.000 (ВЦУ)	пульт ПУ-Эл
S2	Клапан аварийного экстренного торможения 130.30.000 (машиниста)	пульт ПУ-Эл
S3	Клапан аварийного экстренного торможения 130.30.000 (помощника машиниста)	пульт ПУ-Эл
CD1	Сигнализатор давления 267.120-01 (тормозная магистраль)	шкаф УКТОЛ
CD2	Сигнализатор давления 267.120-02 (магистраль вспомогательного тормоза)	шкаф УКТОЛ

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

4.2 Питание электрических цепей оборудования УКТОЛ

4.2.1 Питание электрических цепей оборудования УКТОЛ осуществляется от источника G4 стабилизированным напряжением ± 50 В, которое заведено на клеммную рейку КР2 пульта машиниста ПУ-Эл.

С клеммной рейки КР2, контакт 580, напряжение минус 50 В (общий) поступает для питания оборудования УКТОЛ в минусовые цепи:

- контроллера крана машиниста 130.52.000-03, разъем X19 (A7);
- блока электропневматических приборов 130.10.000-2, разъем X6 (A5);
- блока тормозного оборудования 010.20.000-3-01, разъем X4 (A3).

С клеммной рейки КР2, контакт 579, напряжение плюс 50 В поступает на четыре группы контактов галетного выключателя ВЦУ, который включает оборудование УКТОЛ.

4.2.2 В электрические цепи оборудования УКТОЛ также поступает напряжение бортовой сети цепей плюс 110 В, которое используется для формирования сигналов управления и блокировок в МПСУ и Д:

- по проводу 320:
 - 1) в блок воздухораспределителя 010.10.000-3, клеммная коробка Х4 (А2), на блокировку датчика пневмоэлектрического 418.000 (КР21);
 - 2) в блок тормозного оборудования 010.20.000-3-01, разъем Х1 (А3) на блокировку вентиля электропневматического 120С.000-08 (К22) и блокировку вентиля электропневматического 120С.000-08 (К24).
- проводу 342 в блок тормозного оборудования 010.20.000-3-01, разъем Х1 (А3) на блокировку вентиля электропневматического 120С.000-08 (К23)
- проводу 210 через клеммную рейку КР1 пульта машиниста ПУ-Эл на четвертую контактную группу выключателя цепей управления 130.40.000, контакт 7 (S1).

Примечание – Общий провод «600» напряжения минус 110 В в шкаф

УКТОЛ не поступает.

4.3 Выключатель цепей управления

4.3.1 Включение оборудования УКТОЛ осуществляется выключателем цепей управления 130.40.000 (ВЦУ) с пульта машиниста ПУ-Эл. С контакта 579 клеммной рейки КР2 пульта управления напряжение плюс 50 В поступает на четырех контактные группы галетного выключателя ВЦУ, контакты 1, 3, 5 и 9. ВЦУ имеет три положения ключа:

- I – включено (рабочее);
- II – блокировка выключена;
- III – выключено (съем ключа).

4.3.2 В первом положении ключа напряжение плюс 50 В поступает:

- по проводу 585 в цепи питания:
 - 1) контроллера крана машиниста 130.52.000-03, разъем Х19 (А7);
 - 2) адаптера 010.30-1, разъем Х4 (А10);
 - 3) через клеммную рейку КР2;
- по проводу 584 в цепь «нормально замкнутых» и нормально разомкнутых» контактов клапанов аварийного экстренного торможения 130.30.000 машиниста (S2) и помощника машиниста (S3). Формируется цепь питания электропневматических приборов при срабатывании клапанов;

В первом положении ВЦУ формируется цепь «Выбег» (смотри схему цепей управления электровоза 2ЭС6) за счет замыкания четвертой группы контактов 7 и 8, которые соединены с клеммной рейкой КР1, проводами 210 и 211.

Также в первом положении ВЦУ замыкается шестая группа контактов 11 и 12, провода 101 и GND, для формирования сигнала включения управления. Сигнал «Управление» с пульта машиниста через разъем Х11 поступает в блок БСП МПСУ и Д (смотри схему цепей управления электровоза 2ЭС6).

4.3.3 Во втором положении ВЦУ:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 130
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- разрывается третья группа контактов 5 и 6, т.е. цепь провода 584 - «нормально замкнутых» и «нормально разомкнутых» контактов клапанов аварийного экстренного торможения 130.30.000 машиниста (S2) и помощника машиниста (S3).

- замыкается пятая группа контактов 9 и 10. Напряжение плюс 50 В поступает по проводу 591 (587), через клеммную рейку КР2 в цепь питания блока электропневматических приборов 130.10.000-2, разъем Х6 (А5).

Остальные цепи ВЦУ включены как в положении I.

4.3.4 В третьем положении все цепи ВЦУ разомкнуты.

4.4 Цепи контроллера крана машиниста (ККМ)

После включения ВЦУ (S1) питание ±50 В поступает по проводам 585 и 580 на контроллер крана машиниста (А7), разъем Х19, контакты 1 и 19. ККМ в зависимости от положения рукоятки формирует семь сигналов управления (напряжением 15В), которые поступают в блок электропневматических приборов (А5) на разъем Х5. Общий провод сигналов управления (GND) в контроллере А7 подсоединен к контактам 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 разъема Х19, в блоке электропневматических приборов А5 подсоединен к контакту 1 разъема Х5. Подробное описание формирования сигналов управления ККМ приведено в седьмой части РЭ.

4.5 Цепи клапанов аварийного экстренного торможения

После включения ВЦУ в первое положение создается электрическая цепь клапанов аварийного экстренного торможения, по проводу 584, напряжением плюс 50 В

. В этой цепи «нормально замкнутые» контакты клапанов экстренного торможения машиниста (S2) и помощника машиниста (S3) соединены последо-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

вательно и по проводу 590 передают напряжение плюс 50 В в блок электропневматических приборов (А5) на разъем Х6/2, при срабатывания одного из клапанов напряжение плюс 50 В отключается.

«Нормально разомкнутые» контакты клапанов экстренного торможения машиниста (S2) и помощника машиниста (S3) соединены параллельно и при срабатывания одного из клапанов по проводу 596 передают напряжение плюс 50 В в блок электропневматических приборов (А5) на разъем Х6/5.

4.6 Цепи сигнализаторов давления

Сигнализатор давления тормозной магистрали (CD1) имеет «нормально замкнутый» контакт, сигнализатор давления магистрали вспомогательного тормоза (CD2) - «нормально разомкнутый» контакт. Состояние контактов характеризует отсутствие давления воздуха в магистралях. При давлении воздуха от 0,08 МПа и более CD1 тормозной магистрали размыкается, при давлении воздуха от 0,3 МПа и более в магистрали вспомогательного тормоза, CD2 – замыкается.

Контакты сигнализаторов подключены к контактной рейке КР3 шкафа УКТОЛ и проводами 592, 593, 597 соединены с блоком электропневматических приборов (А5), разъем Х2.

4.7 Цепи блока электропневматических приборов

Кроме описанных выше электрических цепей блок электропневматических приборов (А5) связан также:

- через разъем Х1 с системой автоведения МПСУ и Д;
- через разъем Х3 с системой САУТ;
- через разъем Х27 с блоком диагностики адаптера А10.

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подп.	

4.8 Цепи блока воздухораспределителя

Блок воздухораспределителя (А2) включает в себя датчик пневмоэлектрический 418.000, электрические цепи которого выведены на разъем Х4 блока. Соединение этих цепей с другими цепями электровоза показано на принципиальной электрической схеме цепей управления 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1, на которой пневмоэлектрический датчик 418.000 обозначен КР21. При обрыве тормозной магистрали через датчик КР21 включается реле КЛ10 и формируется цепь «Выбег».

4.9 Цепи блока тормозного оборудования

Блок тормозного оборудования (А3) включает в себя три вентиля электропневматических 120С.000-08:

- отпуск тормоза (обозначение КР22 на схеме 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1);
- блокировка тормоза (обозначение КР23 на схеме 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1);
- срыв рекуперации (обозначение КР24 на схеме 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1);

Электрические цепи вентиля выведены на разъем Х1 блока. Соединение этих цепей с другими цепями электровоза показано на принципиальной электрической схеме цепей управления 2ЭС6.00.000.000 ЭЗ.1. Подробное описание алгоритма срабатывания вентиля приведено в седьмой части РЭ.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист 133
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

(обязательное)

2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ. Электровоз 2ЭС6. Цепи силовые. Перечень элементов – листы с 137 по 143.

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инс. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>2ЭС6.00.000.000 РЭ</i>	<i>Лист</i>
						134

[illegible]

Регистрация																												
Регистрация	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												
Средняя температура																												

Таблица расчета резервов по видам							
По объектам	формы и экономия	Линей- СРП-001	Линей- Р-002	Линей- корпуса	Линей- корпуса	Линей- корпуса	Линей- корпуса
G01	ВЕРХ	Н.З.	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ
G02	ВЕРХ	ВЕРХ	Н.З.	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ
G03	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	Н.З.	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ
G04	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	Н.З.	ВЕРХ	ВЕРХ
G05	ВЕРХ	ВЕРХ	ВЕРХ	Н.З.	ВЕРХ	ВЕРХ	Н.З.

2) Определяется в положении реверсатора: GF1 GF2 секции 1 "вперед", секции 2 "назад", режимных переключателей: GF3 GF4 "независимые" Голосовые разветвители: GS1 "выключен", звуковых переключателей GS2 "выключен" Переключателей G1 в положении "нормальной эксплуатации".

[illegible]

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
3В	A12, A13	Блок УЗПС черт АВМЮ 674360 001	4	
6В	A15	Установка компрессорная винтовая ДЭН-30МО УХ/12 ТУ 3184-367-51470687-2006	2	
8В	A18	Прибор УД черт АВМЮ 436418 001-01	2	
8В	A19	Фильтр синусный 2х12А черт АВМЮ 468829 013	2	
5В	C1	Конденсатор К75-15-10 кВ-0,5, мкФ±10%-У ОЖО 462145 ТУ	2	
5В	C2	Конденсатор К75-63-10 кВ-0,01, мкФ±10%-У ОЖО 462145 ТУ	2	
6В	FV1	Ограничитель перенапряжений ОПН-3,3-0,1 ТУ 3414-002-00468683-93	2	
5В	K5, K26	Контактор пневматический ПК-21-03 ЭТ	48	
5В	K31, K32	с верхним выводом по типу ПК-32А ЭТ и упр напряж 110В, без блокировочных контактов черт 6ТН 242 021 (ПК-21ЭТ 000)		
2В	K30,	Контактор пневматический ПК-21-03 ЭТ	4	
3В	K36	с верхним выводом по типу ПК-32А ЭТ и упр напряж 110В, с блокировочных контактов черт 6ТН 242 021 (ПК-21ЭТ 000)		
2ЭС6.00.000.000-02 ПЗЗ				Лист
Изм Лист № докум Подп Дата				2
Копировал				Формат А4

Зона	Поз обозна- чение	Наименование	Кол	Примечание
5В	К3, К4	Контактор пневматический ПК-32А-01 ЭТ	8	
2В	К33, К34	с приводом, аналогичным ПК-21 и упр напряж 110В, без блокировочных контактов черт 6ТН 242 032 (ПК-32АЭТ 000)		
5В	К1, К2	Контактор пневматический ПК-32А-01 ЭТ	20	
2В	К27, К29,	с приводом, аналогичным ПК-21 и упр		
4В	К35,	напряж 110В, с блокировочных контактов		
2В	К37, К40	черт 6ТН 242 032 (ПК-32АЭТ 000)		
3В	К41, К42	Контактор быстродействующий БК-78Т	4	
		черт 6ТЕ 241078 (БК-78ТЭТ 000)		
5В	КА1	Реле дифференциальной защиты РДЗ-068-01	2	
		черт 6ТЕ 230 068-01 (РДЗ-068ЭТ 000-01)		
5В	КА2	Реле дифференциальной защиты РДЗ-068	2	
		черт 6ТЕ 230 068-01 (РДЗ-068ЭТ 000-01)		
6В	К111, К112,	Контактор электромагнитный	6	
	К119	1КМ 016М-17 К110		
		ТС 241016 001 ТУ		
5В	L1	Дроссель ДР-150	2	
		черт МАВБ 671331003		
3В	L2, L3	Реактор Р-15/1000-У2	4	
		черт МАВБ 671331002		
2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЭ				Лист
Изм Лист № докум Подп Дата				3
Копировал				Формат А4

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Зона	Поз обозна- чение	Наименование	Кол	Примечание
4В	M1, M4	Электродвигатель тяговый коллекторный	8	
		ЭДП-810		
		КМБШ652451001 ТУ		
5В	M11, M12	Вентилятор охлаждения ПТР	4	
		черт М5526 00 00		
6В	M14, M15	Двигатель асинхронный И13912 рДМ 180 M2	4	
		ТУ 16-96 ЖАЕИ525622001 ТУ		
6В	M16, M17	Двигатель асинхронный АИР80А	4	
		ГОСТ 2479-79		
5В	Q1	Переключатель ножевой	2	
		черт МАВБ.685119 009		
5В	QF1	Выключатель быстродействующий	2	
		ВАБ-55-2500/30-Л-У2		
		черт 2БП 274 118		
10В	QR1 QR4	Переключатель кулачковый ПКД-22	8	
		черт ПКД-22ЭТ 000		
10В	QR1 QR5	Рубильник П-330АП	10	
		ТУ 3424-175-07503247-97		
6В	QS1	Разъединитель	2	
		черт МАВБ.674210 006		
6В	QS2	Заземлитель	2	
		черт МАВБ.674210 006		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ				Лист
Копировал				4
Формат А4				

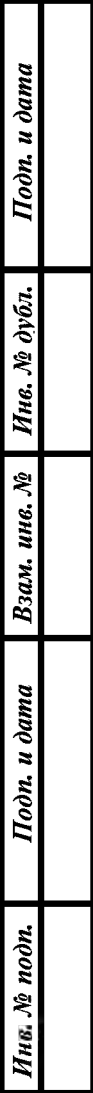
Зона	Поз обозна- чение	Наименование	Кол	Примечание
6В	Q56	Переключатель ГВ-25ВП	2	
		ТУ 3424-175-07503247-97		
5В	R2, R7,	Делитель напряжения ДН-4	6	
	R8	АВМЮ 434312.002		
4В	R3	Модуль ПТР	2	
		черт 2ЭС6 810000.000		
4В	R4	Модуль ПТР	2	
		черт 2ЭС6 82.0000.000		
3В	R5, R6	Резистор балластный (2 Ом)	4	
		черт 2ЭС6 61420000		
		(СР-14 2 Ом 1шт.)		
6В	R10	Резистор демпферный (105 Ом)	2	
		черт 2ЭС6 63420000		
		(6TE662014 105 Ом 1шт.)		
6В	R11	Резистор пусковой (14,96 Ом)	2	
		черт 2ЭС6 63410000		
		(СР-15, 187 Ом 8шт.)		
3В	R13, R14	Резистор шунтирующий (4 Ом)	4	
		черт 2ЭС6 61410000		
		(СР-14, 2 Ом 2шт.)		
5В	R15, R16	Резистор шунтирующий (8 Ом)	4	
		черт 2ЭС6 61810000		
		(СР-14, 2 Ом 4шт.)		
			2ЭС6.00.000.000-02 ПЭЗ	
			Лист	
			5	
			копировал	
			Формат А4	

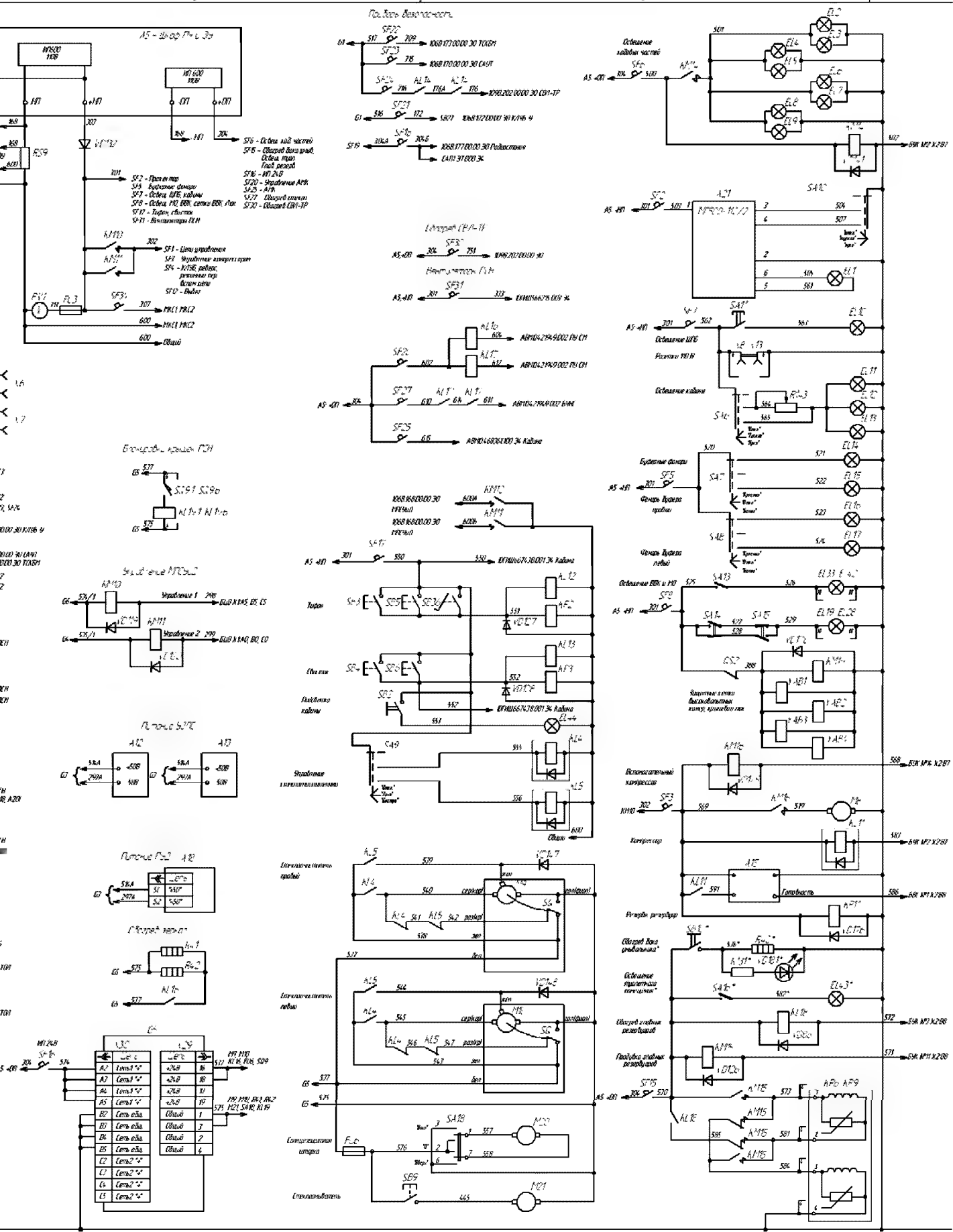
Приложение Б
(обязательное)

2ЭС6.00.000.000-09 ЭЗ.1. Электровоз 2ЭС6. Цепи управления. Схема электрическая принципиальная – листы 145, 146.

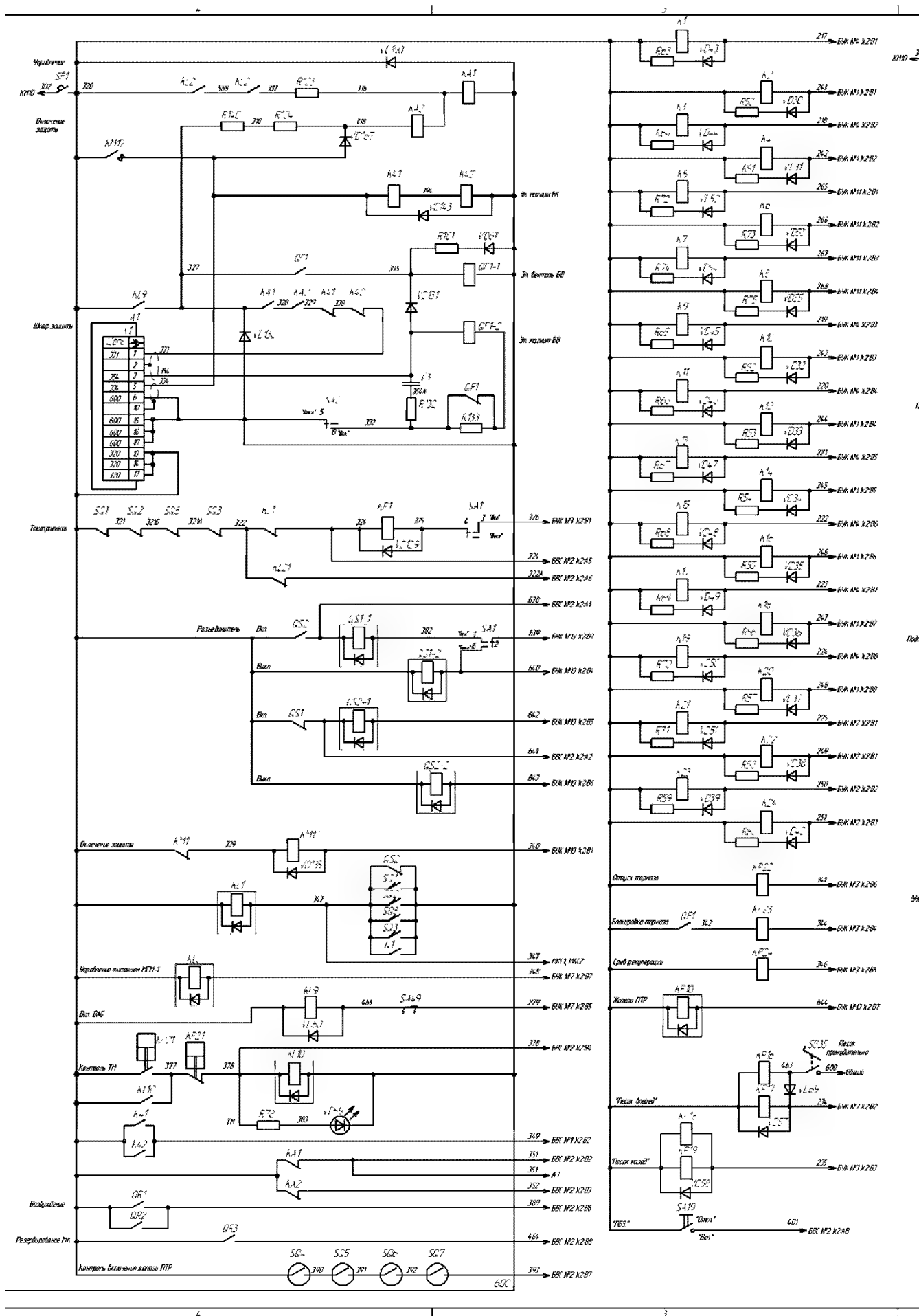
2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1. Электровоз 2ЭС6. Цепи управления. Перечень элементов – листы с 147 по 163.

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
									Лист
									144
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ				

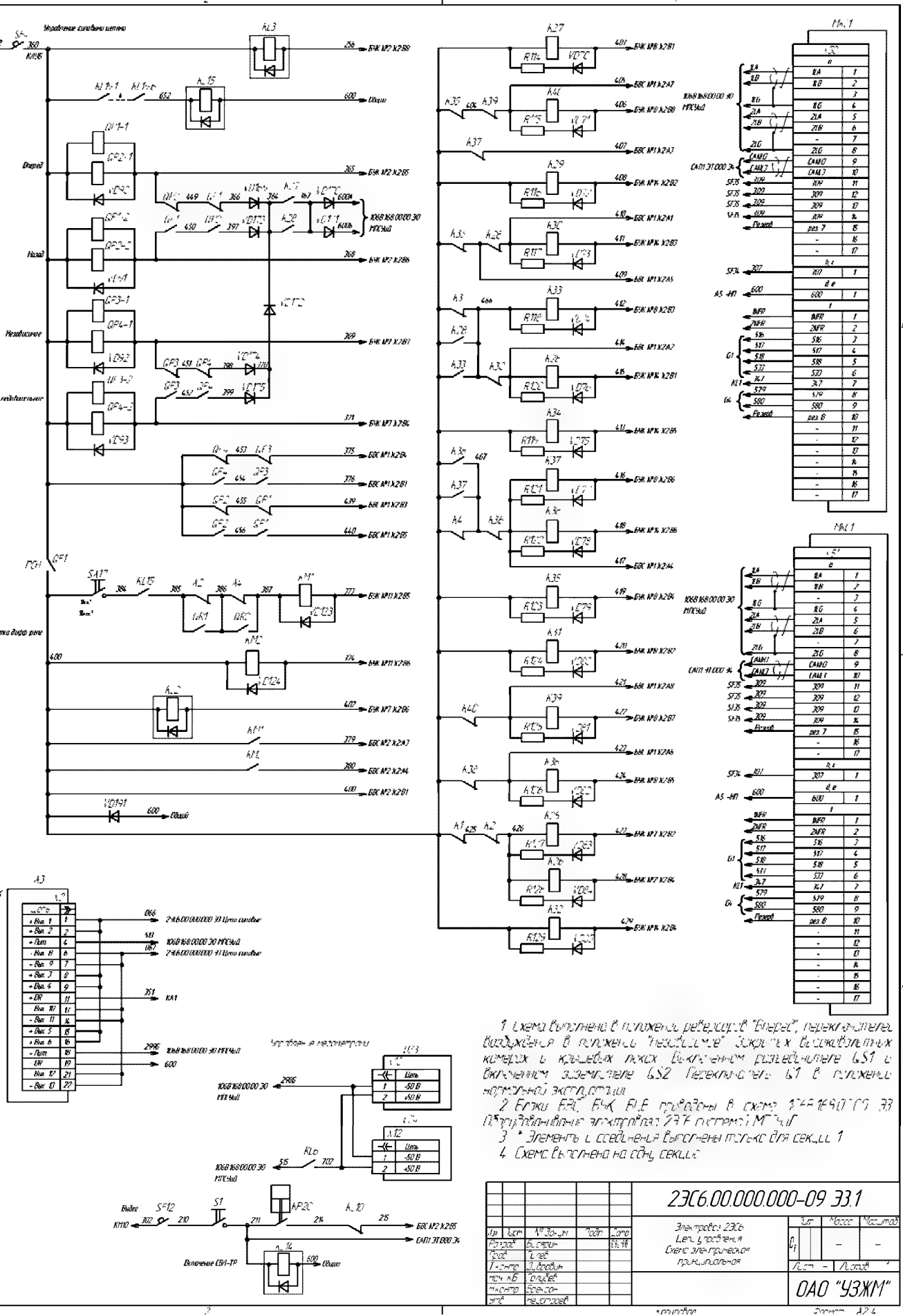




Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист №		Лист №		Лист №	
23С6.00.000.000		23С6.00.000.000		23С6.00.000.000	
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
Разраб.	Голубев				
Пров.	Гилев				
Гл. инж.	Неустраев				
Инж. контр.	Брексан				
Утв.	Андрасов				
23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1					Лист
Электроваз 23С6					04
Цели управления					1
Перечень элементов					18
ООО "УЗЖМ"					
Копировал					Формат А4

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Зона	Поз. обозна-чение	Наименование	Кол	Примечание
7В	FU3	Вставка плавкая ВП1-1 1А 250В АГО 481312 ТУ	1	Шкаф блока 4
6А	FU6	Предохранитель ПР502А, 7,5А ТУ 37 118 009-2002	1	ПУ-Эп
7В	G1	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/50-400х2 01Б 05 00 00	1	Системы безопасности Шкаф блока 4
7А	G2	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/50-400х2 01Б 05 00 00	1	ПСН Ик, Шкаф блока 4
7А	G3	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/50-400х2 01Б 05 00 00	1	ПСН Ик, Шкаф блока 4
7А	G4	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/50-400х2 01Б 05 00 00	1	УКТОЛ, ИПСУд Ик Шкаф блока 4
6А	G5	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/24-350х2 05Б 10 00 00	1	24В, Шкаф блока 4
7А	G6	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЗ-110/50-400х1 01Б 05 00 00-01	1	ИПСУд Ик, Шкаф блока 4
23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал _____ Формат А4

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
7В	GB1...GB96	Аккумулятор НК 125П	96	
		ТУ 3482-014-05758523-00		
3В	K5 K26	Контактор электропневматический ПК-21 ЭТ-03	24	Блоки аппаратов 1,2
1А	K31, K32	без блокировки		
		(ПК ЭТ 000 ТУ)		
1В	K30	Контактор электропневматический ПК-21 ЭТ-02	2	Блоки аппаратов 1,2
1А	K36	с блокировкой		
		(ПК ЭТ 000 ТУ)		
3В	K29, K34	Контактор пневматический ПК-32А ЭТ-02	2	Блоки аппаратов 1,2
		без блокировки		
		(ПК-31А ЭТ 000 ТУ)		
3В	K1...K4	Контактор пневматический ПК-32А ЭТ-01	12	Блоки аппаратов 1,2
1В	K35, K27	с блокировкой		
1В	1X 1Y 1Z 1A	(ПК-31А ЭТ 000 ТУ)		
4В	K41, K42	Контактор быстродействующий БК-78Т ЭТ, У2	2	Блоки аппаратов 1,2
		БК-78Т ЭТ 000 ТУ		
4В	KA1	Реле диф. защиты РДЗ-068 ЭТ	1	Блок аппаратов 3
		6TE 230 068 (РДЗ ЭТ 000 ТУ)		
4В	KA2	Реле диф. защиты РДЗ-068-01 ЭТ	1	Блок аппаратов 3
3А		6TE 230 068-01 (РДЗ ЭТ 000-01 ТУ)		
4А	KL1	Реле Finder 44 52 9 110 000	1	Положение сеток ВВК и люка
2А	KL2	Реле Finder 62 32 9 110 030 6	1	Подпитка KA1
2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал _____ Формат А4

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
5А	КМ15	Контактор магнитный МК1-22У3А, 110В ТУ 16-644 010-85	1	Шкаф блока 4
5А	КМ16, КМ17	Контактор магнитный МК1-10У3А, 110В ТУ 16-644 010-85	2	Шкаф блока 4
4А	КМ19	Контактор электромагнитный 1КМО16М-17 К110 ТС 24 1016 001 ТУ	1	Блок аппаратов 3
4В	КР1	Клапан электропневматический ЭПВ-54ЭТ 000-02, 110В	1	Токоприемник
5В	КР2	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 00/DC/110/1	1	Телефон
5А	КР3	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 00/DC/110/1	1	Свисток
5А	КР6, КР9	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	4	Продувка 2л резервуаров
3А	КР10	Вентиль электропневматический 18100-10	1	Жалюзи ПТР
5А	КР11	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 02/DC/110/1	1	Резервный резервуар
3А	КР16, КР19	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 02/DC/110/1	4	Песок
2А	КР20	Клапан электропневматический ЭПК153А 00-03	1	ЭПК
2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 6
копировал				Формат А4

И-б. № 10	Подп. у дома	Взнос И-б. № 10	И-б. № 10	Подп. у дома
-----------	--------------	-----------------	-----------	--------------

Act
7

Формат А4

153

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание																			
3В	QF1-1	Электромагнитный вентиль из комплекта	1	ВАБ-55																			
		ВАБ-55-2500/30-1-У2																					
		2БП274 118																					
3В	QF1-2	Электромагнит из комплекта	1	ВАБ-55																			
		ВАБ-55-2500/30-1-У2																					
		2БП274 118																					
2В	QF1-1	Вентиль электромагнитный из комплекта	2	"Вперед"																			
	QF2-1	ГКД-22 черт ГКД-22ЭТ 000																					
2В	QF1-2	Вентиль электромагнитный из комплекта	2	"Назад"																			
	QF2-2	ГКД-22 черт ГКД-22ЭТ 000																					
2В	QF3-1	Вентиль электромагнитный из комплекта	2	"Независимое"																			
	QF4-1	ГКД-22 черт ГКД-22ЭТ 000																					
2В	QF3-2	Вентиль электромагнитный из комплекта	2	"Последовательное"																			
	QF4-2	ГКД-22 черт ГКД-22ЭТ 000																					
2В	QR1.QR3	Блокировка РЭВ-294 ЭТ 400	3	Блок аппаратов 3																			
		РЭВ-294.ЭТ 400 000																					
4В	QS1-1	Вентиль разъединителя	1	"вкл."																			
		МАВБ 674210 006 ТУ																					
3В	QS1-2	Вентиль разъединителя	1	"выкл."																			
		МАВБ 674210 006 ТУ																					
4В	QS2-1	Вентиль заземлителя	1	"вкл."																			
		МАВБ 674210 006 ТУ																					
<table><tr><td colspan="2">И-в № подл.</td><td colspan="3">2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1</td><td>Лист</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td>в</td></tr><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум</td><td>Подп</td><td>Дата</td><td>Копировал</td><td>Формат А4</td></tr></table>					И-в № подл.		2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1			Лист						в	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Копировал	Формат А4
И-в № подл.		2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1			Лист																		
					в																		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Копировал	Формат А4																	

Зона	Поз. обозна-чение	Наименование	Кол	Примечание
3В	QS2-2	Вентиль заземлителя МАВЕ.674210.006 ТУ	1	"выкл"
5А	R40	Электронагреватель косвенный плоский дисковый СКПД150-50-5/0,6-1-110	1	Обогрев бака умывальника Секция 1
6А	R41, R42	Нагревательный элемент	2	Обогрев зеркала, Кабина
3В	R50, R60	Резистор SQP-2-680	11	Шкаф МПСЧД
3В	R63, R75	Резистор SQP-2-680	13	Шкаф МПСЧД
4А	R78	Резистор МПТ-2-3,3 кОм 5%	1	ПУ-Эл
3В	R101	Резистор SQP-2-680	1	МПСЧД
4В	R103	Резистор ПЭВ-100-200 ОЖО467551 ТУ	1	МПСЧД
4А	R104	Резистор, 195 Ом (ПЭВ-15-390 2 шт. ОЖО467551 ТУ)	2	Реле диф. защиты
1В	R114...R129	Резистор SQP-2-680	16	МПСЧД
5А	R131	Резистор С2-33Н 2Вт 5% 5,6кОм ОЖО467093 ТУ	1	Бак умывальника Секция 1
4В	R132	Резистор SQP20А, 5,1 Ом	1	МПСЧД
Инд. № подл.	Инд. № инв.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 9
Копировал				Формат А4

И-б № подл.	Подп. и дата	Взам. и-б №	И-б № з/д	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-----------	--------------

Dorman A4

156

Име. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
5В	SA10	Переключатель	1	Пржектор
		M3SS1-10В 1 SFA 611 210 R 1006		ПУ-Эл
5В	SA11	Тумблер ТВ1-2	1	Освещение ШПБ
		УСО 360 049 ТУ		ШПБ
5В	SA13, SA15	Переключатель ПК16-11A0101 УХ/В	3	Освещение
5А		ТУ 3428-005-03965790-94		ВВК и МО
5А	SA16	Переключатель ПК16-11C3053 У2	1	Освещение туалетного
		ТУ 3428-005-03965790-94		помещения Секция 1
2В	SA17	Тумблер ПТ26-1	1	ЛСН
		УСО 360 054 ТУ		МПСЧД
5А	SA18	Переключатель	1	Солнцезащитная штора.а
		M3SS1-10В 1 SFA 611 211 R 1006		ПУ-Эл
4А	SA19	Тумблер ПТ26-1		ЛБЗ, МПСЧД
		УСО 360 054 ТУ		
8В	SA28...SA31	Переключатель 800EEB-SM45	4	Отключение ТЭД
				ПУ-Эл
8В	SA32, SA34	Тумблер ZB5-AD28	2	Режимы работы
				секций, ПУ-Эл
8В	SA41	Тумблер MTS3-10В 1 SFA 611 302 R 1100	1	Реверсор, ПУ-Эл
8В	SA43	Тумблер ZB5-AD28	1	Фиксированная скорость
				ПУ-Эл
Итого: /лист				23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1
№ докум				11
Подп.				11
Дата				11

копировал

Формат А4

№-б № год/г	Подпись директора	Взнос №№	№-б № год/г

Act
22

Dorman A4

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

158

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
8В	SB8	Кнопка без фиксации MF1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003	1	Песок принудительно
6А	SB9	Кнопка без фиксации MF1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003	1	Стеклоомыватель ПЧ-Эл
5А	SB10	Тумблер ПТ2-10 УСО 360 054 ТУ	1	Обогрев бака углеводорода Секция 1
8В	SB11	Кнопка MF1-10G 1 SFA 611 100 R 1002	1	Принудительное вкл компрессора, ПЧ-Эл
8В	SB12	Тумблер ZB5-AD28	1	Освещение лодовых частей ПЧ-Эл
8А	SB13	Кнопка MF1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Продувка, ПЧ-Эл
8А	SB14	Тумблер ZB5-AD28	1	Возбуждение, ПЧ-Эл
8А	SB15...SB18	Тумблер ZB5-AD28	4	Токоприемники ПЧ-Эл
8А	SB19	Ручка отключ. РБ-80 ЦВИА 468311001	1	РБП
8А	SB24	Кнопка MF1-10B 1 SFA 611 100 R 1006	1	Яркость индикаторов ПЧ-Эл
8А	SB25	Тумблер ZB5-AD28	1	Обогрев кранов, ПЧ-Эл
8А	SB27	Тумблер ZB5-AD28	1	Компрессоры, ПЧ-Эл
8А	SB28	Тумблер ZB5-AD28	1	Вентиляторы, ПЧ-Эл
23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал
Формат А4

Элемент	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8А	SB30	Тумблер ZB5-AD28	1	Быстродействующий выключатель, ПЧ-Эл
8А	SB31	Кнопка с грибком МРМ1-10У 1 SFA 611 124 R 1003	1	Выбег, ПЧ-Эл
8А	SB32	Рукоятка общительности РЕ-80 ЦВМЯ 468311001	1	РБ
8А	SB33	Тумблер ZB5-AD28	1	Включение негоспитра ПЧ-Эл
3А	SB35	Педаль RS 321-060	1	"Песок принудительно"
5В	SB36	Педаль RS 321-060	1	"Тифон"
Автоматический выключатель				Шкаф ИПСУд
4В	SF1	С32Н-ДС 10А	1	Управление
5В	SF2	С32Н-ДС 10А	1	Пржектор
5А	SF3	С32Н-ДС 10А	1	Всп компрессор
2В	SF4	С32Н-ДС 6А	1	Упр. силовыми цепями
5В	SF5	С32Н-ДС 6А	1	Буферные фанари
5В	SF6	С32Н-ДС 6А	1	Осв ход частей
5В	SF7	С32Н-ДС 10А	1	Осв приб дезоп
5А	SF8	С32Н-ДС 16А	1	Освещение ВВА и МО
7А	SF9	С32Н-ДС 16А	1	ИП ПСН IIк
7В	SF10	С32Н-ДС 16А	1	ИП САУТ
7А	SF11	С32Н-ДС 16А	1	ИП ПСН Iк
2А	SF12	С32Н-ДС 3А	1	Выбег
7А	SF13	С32Н-ДС 16А	1	ИП УК ТО.1, ИП ИПСУд IIк
7А	SF14	С32Н-ДС 16А	1	ИП ИПСУд Iк, ИПСУд
5А	SF15	С32Н-ДС 10А	1	Продув. газ резервуаров
6А	SF16	С32Н-ДС 16А	1	ИП 24В
23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

Формат А4

30-нд	Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
6В	SF17	С32Н-ДС 6А	1	Тифон свисток
6В	SF18	С32Н-ДС 16А	1	САП Радиостанция
7В	SF19	С32Н-ДС 32А (двухполосный)	1	АБ
6В	SF20	С32Н-ДС 6А	1	Управление АИЖ
6В	SF21	С32Н-ДС 6А	1	К/УБ
6В	SF22	С32Н-ДС 3А	1	ТСБМ
5В	SF23	С32Н-ДС 3А	1	САУТ
5В	SF24	С32Н-ДС 16А	1	СВ/А-ТР
5В	SF25	С32Н-ДС 10А	1	АИЖ
5В	SF27	С32Н-ДС 25А	1	Обогрев окон
6В	SF30	С32Н-ДС 3А	1	Обогрев СВ/А-ТР
7В	SF31	С32Н-ДС 10А	1	Вентиляторы ПСН
7В	SF35	С32Н-ДС 32А	1	МКС (ИП-ЛЭ)
6В	SF34	С60Н-ДС 50А	1	МКС (ИП)
4В	SF1	Выключатель управления пневматический ПВУ 5-1	1	
4А	SQ1 SQ2	Выключатель ВПК 2112Б У2	2	ВВК
4А	SQ3	Выключатель ВПК 2112Б У2	1	Крышевой люк
4А	SQ4..SQ7	Геркон МК4 1А 71В 500W	4	Жалюзи
4А	SQ8	Выключатель ВПК 2112Б У2	1	ВВК
6В	SQ9	Выключатель бесконтактный ВБИ-М12-39У-2122-3	6	Крышки ПСН
3В	VD30...VD40	Диод S4007(1N4007 DO-41)	24	МПСУД
*)	VD43...VD55			*) 3А, 4А
3А	VD57, VD58	Диод Д/М12-10-10 ТУ16-729 227-79Е	2	МПСУД
И-в № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
23С6.00.000.000-09 ПЭЗ.1				Лист 15
Копировал				Формат А4

№-б N ^о протокол	Протокол у діставка	Визначити №-б N ^о	№-б N ^о вхідних	Протокол у діставка

2306.00.000.000-09 ПЗЗ.1

ΦΟΡΜΑΤΗ Α4

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

И-б N ^о подл	Подл и дата	В-б И-б N ^о	И-б N ^о подл	Подл и дата
-------------------------	-------------	------------------------	-------------------------	-------------

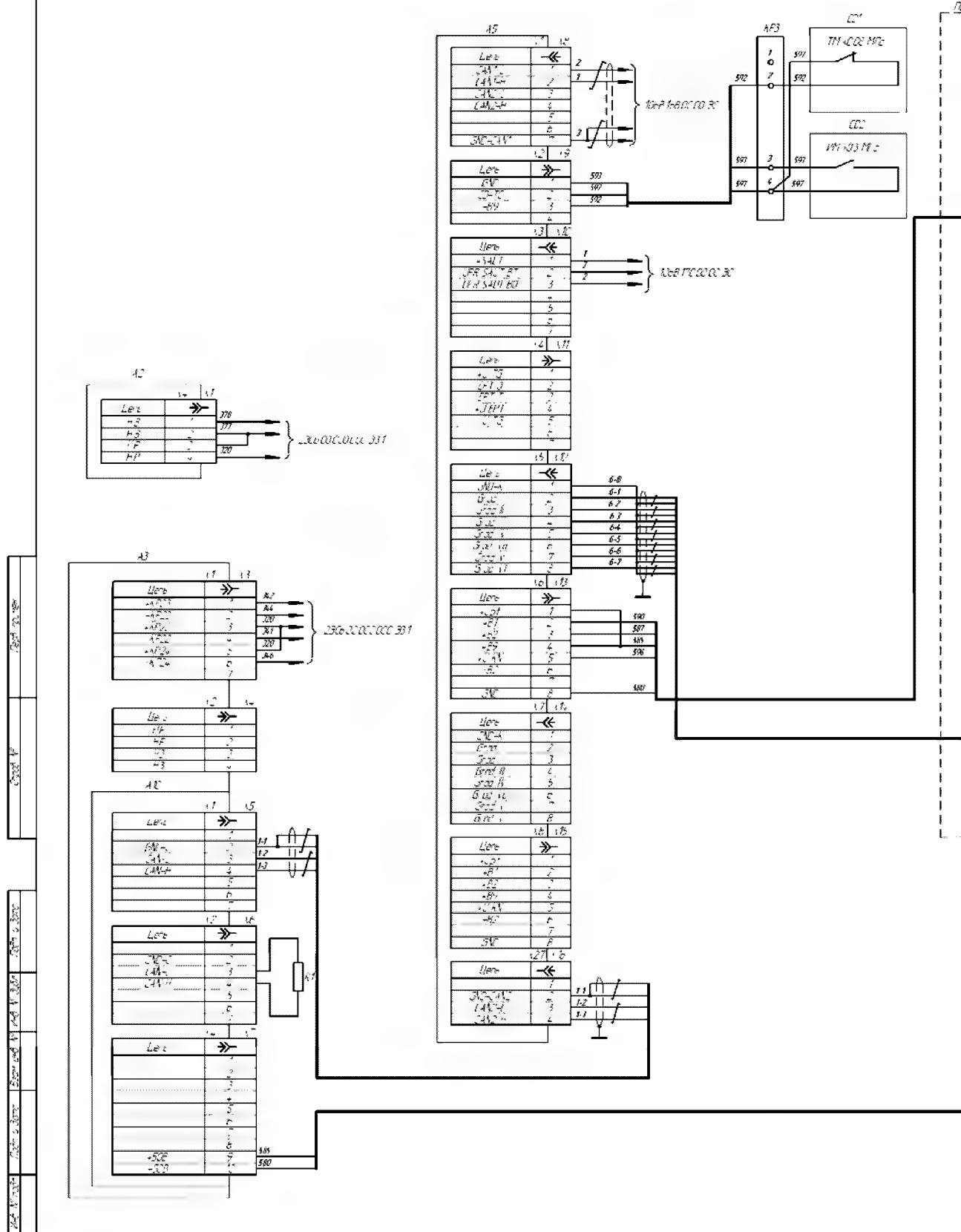
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

(обязательное)

2ЭС6.22.300.000 Э3. Унифицированный комплекс тормозного оборудования
электровоза 2ЭС6 УКТОЛ. Схема электрическая принципиальная – лист 165

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ				Лист 164

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ



Подп. и дата

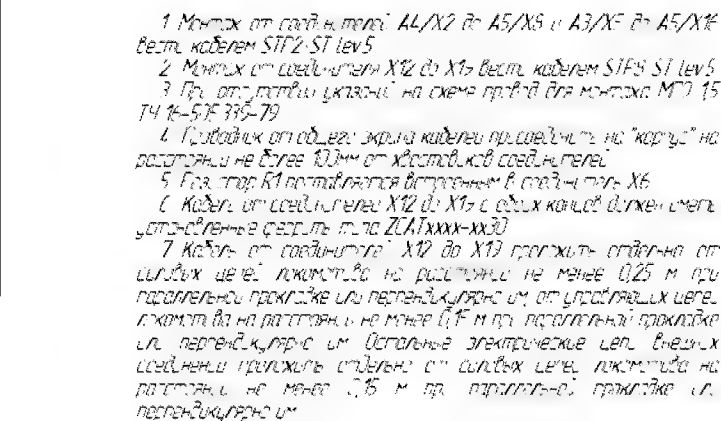
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

کتابخانه عمومی مسجد جامع کربلا

[illegible]

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

23C6.00.000.000 P3

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					2ЭС6.00.000.000 РЭ	Лист
						166
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 2

Описание и работа

Оборудование кабины и системы безопасности

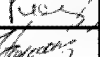
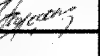
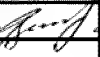
2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Содержание

Лист

1	ОБОРУДОВАНИЕ КАБИНЫ.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	4
1.3	Состав оборудования кабины.....	5
1.4	Устройство кабины.....	7
1.5	Эксплуатационные указания.....	17
2	ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОМ ПУ-ЭЛ.....	21
2.1	Назначение.....	21
2.2	Технические характеристики.....	21
2.3	Состав ПУ-ЭЛ.....	22
2.4	Устройство ПУ-ЭЛ.....	23
2.5	Описание работы	42
3	СИСТЕМА МИКРОКЛИМАТА КАБИНЫ.....	50
3.1	Назначение.....	50
3.2	Технические параметры и характеристики СМК.....	50
3.3	Состав СМК.....	51
3.4	Устройство СМК.....	53
3.5	Описание работы СМК.....	57
3.6	Описание работы с контроллером СМК.....	59
3.7	Эксплуатационные ограничения.....	62
4	КРЕСЛО МАШИНИСТА КЛ-7500.....	64
4.1	Назначение.....	64
4.2	Технические характеристики.....	64
4.3	Устройство и работа.....	65

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Колеватов		26.02.10	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 2 Описание и работа. Оборудование кабины и системы безопасности			
Пров.		Кулаков		26.02.10				
Н.контр.		Ушаков		26.02.10	Лит. Лист Листов О1 2 110 ОАО «УЗЖМ»			
Утв.								

	Лист
5 КОМПЛЕКСНОЕ ЛОКОМОТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (КЛУБ-У).....	68
5.1 Общие сведения.....	68
5.2 Функции КЛУБ-У.....	70
5.3. Эксплуатационные указания.....	72
6 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПОЕЗДА (САУТ).....	74
6.1 Общие сведения.....	74
6.2 Основные принципы работы САУТ-ЦМ/485К.....	76
6.3 Порядок включения и проверка работоспособности САУТ.....	80
7 ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БОДРСТВОВАНИЯ МАШИНИСТА (ТСКБМ).....	81
7.1 Общие сведения.....	81
7.2 Основные принципы работы.....	82
7.3 Порядок включения и проверки работоспособности.....	82
7.4 Управление электровозом под контролем системы ТСКБМ.....	83
8 РАДИОСТАНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ (РВС-1)...	84
8.1 Назначение.....	84
8.2 Устройство радиостанции РВС-1.....	84
8.3 Эксплуатационные указания.....	87
9 СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЛОКОМОТИВОМ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ СВЛ-ТР.....	89
9.1 Общие сведения.....	89
10 СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ «РАДУГА-5М» САП1 ЭТ.....	93
10.1 Общие сведения.....	93
10.2 Устройство и работа.....	99
10.3 Эксплуатационные указания.....	104
Приложение А. СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОН- НОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	108

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1 ОБОРУДОВАНИЕ КАБИНЫ

1.1 Назначение

Кабина предназначена для установки на электровоз 2ЭС6 в качестве рабочего помещения персонала (локомотивной бригады), который управляет электровозом. С этой целью в кабине размещаются устройства управления локомотивом, устройства безопасности, средства связи, рабочие места персонала.

В кабине созданы условия для удобного и быстрого доступа к агрегатам и механизмам при их эксплуатации и техническом обслуживании, а также безопасного труда локомотивной бригады.

1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1 – Технические характеристики кабины

Наименование параметра	Значение параметра
Тип кабины	Модульная
Габаритные размеры (с установленным внешним оборудованием), мм не более: - длина - ширина - высота	 2800 3500 3500
Масса (с установленным оборудованием), кг, не более	3300
Число мест, включая для инструктора, кол.	3
Площадь аварийного выхода бокового окна, м², не менее	0,25
Номинальное напряжение постоянного тока бортовой сети, В	110
Системы освещения кабины	Местное, рабочее, аварийное
Тип поворотных зеркал обратного вида	Регулируемые обогреваемые

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение параметра
Сектор поворота эркера вокруг своей оси, °	0 -180 (с фиксацией через 45 °)
Зона очистки лобового стекла, %, не менее	60
Центр зоны очистки лобового стекла	Оси кресел машиниста и помощника
Температура воздуха в кабине при работе системы микроклимата, ° С, не более - в режиме «Охлаждение» при температуре окружающего воздуха от 10 до 30 °С - тоже, при температуре наружного воздуха выше 33 °С - в режиме «Отопление» при температуре окружающего воздуха ниже 10 °С	22 ± 2 28 ± 2 22 ± 2
Время нагрева воздуха в кабине до температуры 20 °С , мин, не более	45
Способ поддержания параметров микроклимата в кабине	Автоматическое и ручное
Избыточное давление в кабине, Па не менее	30
Степень очистки приточного воздуха (при уровне его запыленности 0,5 мг/м³), %, не менее	95
Рабочая температура окружающей среды, °С	От - 40 до +50

1.3 Состав оборудования кабины

Таблица 3.2 - Состав оборудования кабины

Наименование изделия	Размещение
Шкаф	задняя стенка кабины
Окно подвижное	левый и правый бока кабины
Изделие остекления подвижное (стеклопакет)	то же
Изделие остекления боковое	то же
Изделие остекления лобовое	лобовая стенка кабины
Изделия остекления буферных фонарей	буферные фонари
Светильник буферный НВУ 01М-60-001-01	низ кабины

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Продолжение таблицы 1.2

Наименование изделия	Размещение
(белый)	
Светильник буферный НВУ 01М-60-002-01 (красный)	то же
Прожектор	верх кабины
Изделие остекления прожектора	прожектор
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 левый	лобовое стекло
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 правый	то же
Зеркало заднего вида с подогревом	левый и правый бока кабины
Антенна АУУ	крыша кабины
Антенна РК	то же
Пульт управления электровозом ПУ-ЭЛ 2ЭС6	у лобового стекла кабины
Подставка	под пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Подставка	то же
Блок ТСКБМ	потолочная «ступенька» над лобовым стеклом
Кнопка бдительности РБП	то же
Маневровый пульт ПУ-МСУЛ	правая часть шкафа
Комплект аппаратуры системы микроклимата, в том числе: Пульт управления микроклиматом Блок коммутации Кондиционер Тепловентилятор Панели нагревательные	пульт ПУ-ЭЛ 2ЭС6 задняя стенка кабины (шкаф) крыша кабины низ задней стенки кабины бока кабины
Кресла машиниста и помощника	перед пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Платформы продольного перемещения ПП-01-00	под креслами
Откидное сиденье машиниста-инструктора	на двери кабины
Система пожарной сигнализации	в пульте ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Светильник (УФО)	задняя стенка кабины над дверью
Светильники НПБ 3102 Интерэлектрокомплект	потолок кабины

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Продолжение таблицы 1.2

Наименование изделия	Размещение
СВЧ-печь	в шкафу слева
Холодильник	то же
Шторка солнцезащитная с электроприводом	лобовое стекло
Шторки солнцезащитные	боковые неподвижные окна
Кабели кабины	кабель-каналы под полом ка- бины

1.4 Устройство кабины

Кабина имеет модульную конструкцию, базовым элементом построения которой служит каркас, состоящий из отдельных элементов: каркаса нижнего, каркаса верхнего, каркаса крыши, каркаса лобового, рамы задней. Сборка деталей элементов конструкции осуществляется с помощью заклепочных соединений с последующей сваркой. В конструкцию каркаса кабины заложены конструктивные элементы, обеспечивающие крепление элементов внутренней отделки кабины. Дверь кабины располагается симметрично относительно каркаса кабины. Рама пола смонтирована на основании кабины с учетом прокладки кабелей и трубопроводов тормозной системы и выполнена в виде швеллеров, расположенных по направлению движения локомотива. Для обеспечения жесткости каркаса кабины при монтажных и такелажных работах, а также для крепления кабины к раме электровоза выполнено основание. Крепление рамы кабины к раме локомотива осуществляется с помощью сварки. С целью обеспечения модульного построения кабины трубопроводы от элементов тормозной системы выведены на заднюю стенку. При этом приняты конструктивные меры для облегчения доступа к местам соединения трубопроводов: патрубки трубопроводов пульта управления вынесены вперед, а патрубки трубопроводов кабины в

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

целом вынесены на заднюю стенку кабины.

На верхней боковой обшивке кабины предусмотрены посадочные места для рамы бокового окна кабины. Рама окна состоит из основания рамы и отдельных элементов, которые выполнены из профильных алюминиевых деталей и деталей, изготовленных с использованием методов лазерного раскроя и гибки с высокой точностью на универсальном гибочном оборудовании. Профильная конструкция обеспечивает требуемую жесткость рамы при минимальном весе и теплоемкости. На раму окна устанавливается (крепится) рама подвижного окна, а также элементы теплоизоляции и элементы интерьера кабины (деревянного обрамления).

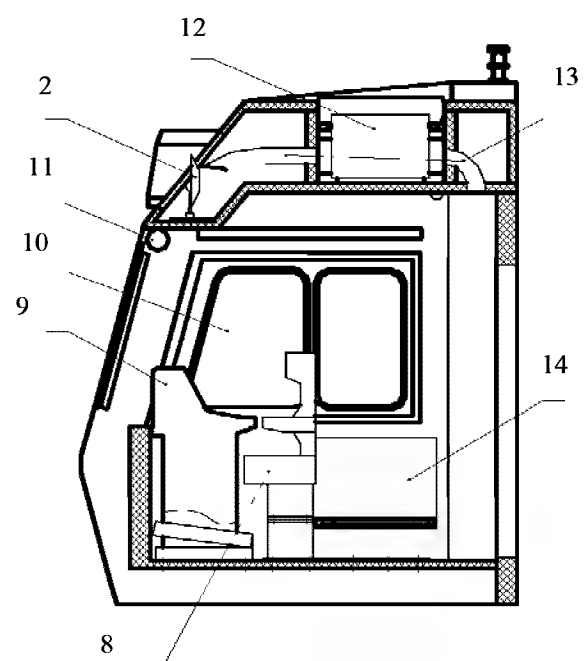
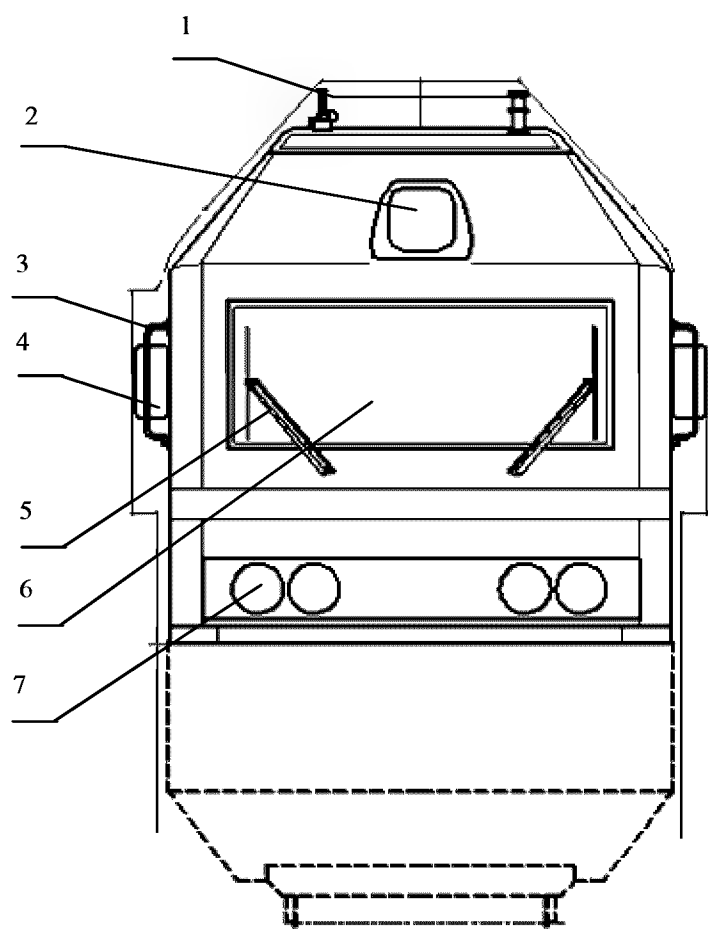
Экстерьер кабины с установленным внешним оборудованием представлен на рисунке 1.1

Для обеспечения тепло и шумоизоляции на ее металлическом каркасе выполнена обрешетка потолка и стен деревянными брусками хвойных пород. Пустоты между брусками заполнены теплоизолирующим материалом. Конструкция пола трехслойная, не имеет жесткого крепления со стенами кабины, к каркасу пола крепится через специальные виброизоляционные прокладки.

Кабина оборудована лобовым стеклом, на котором установлен обогреватель с автоматическим регулятором, исключающим перегрев стекла.

На кабине установлены неподвижные и подвижные боковые окна. Неподвижные окна оборудованы обогревателями с автоматическими регуляторами, исключающими перегрев стекол. Для подвижных окон используется стеклопакет. Проем открытого окна составляет 500 мм, площадь открытого окна – 0,4 м². Параметры видимости и обзорности из кабины соответствуют требованиям СН и ЭТ ЦУВСС 6/35.

Боковые окна кабины оборудованы поворотными предохранительными щитками из органического стекла (эркерами), установленными в металлическую рамку. Обеспечена возможность поворота эркера вокруг своей оси в секторе от 0 до 180° с фиксацией через 45°.



1 – антенна; 2 – прожектор; 3 – эркер; 4 – зеркало заднего вида; 5 - стеклоочистители; 6 – лобовое стекло; 7 – буферные фонари; 8 – кресло; 9 – пульт управления; 10 – боковое окно; 11 – шторка солнцезащитная с электроприводом; 12 – кондиционер; 13 – воздуховод; 14 – панели нагревательные.

Рисунок 1.1 – Экстерьер кабины с установленным внешним оборудованием

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Лобовое окно кабины и блоки подвижных боковых окон оформлены деревянным окладом из натурального бука. Для защиты от прямых солнечных лучей лобовое окно снабжено солнцезащитной шторкой с электроприводом, управление которым обеспечивается с пульта. Кроме того, лобовое стекло оборудовано стеклоочистителями с электрическим приводом и омывателями наружной поверхности стекла.

Стеклоочистители обеспечивают размеры зоны очистки не менее 60 % поверхности стекла с установкой центра зоны очистки по оси кресла машиниста и помощника машиниста.

Блок боковых стёкол выполнен с неподвижным стеклом, имеющим габарит (790 x 880) мм, и подвижным стеклом с габаритом (512 x 863) мм, что позволяет обеспечить аварийный выход из кабины - не менее 450 мм по ширине, при этом площадь аварийного выхода составляет не менее 0,25 м².

По нижнему краю открывающихся боковых окон предусмотрены подлокотники.

Снаружи кабины со стороны машиниста и помощника машиниста установлены регулируемые обогреваемые поворотные зеркала обратного вида.

С целью обеспечения пожаростойкости кабины дверь имеет наполнитель из теплоизолирующей плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы, прямой контакт дерева с металлической обшивкой задней стенки в устройстве тепло и шумоизоляции кабины исключен.

Необходимый уровень освещенности на рабочем месте достигается за счет оборудования кабины системой местного, рабочего и аварийного освещения с питанием номинальным напряжением 110 В постоянного тока.

В качестве рабочего освещения используются три светильника, обеспечивающие необходимые параметры освещённости в кабине. Светильники крепятся на потолке так, что прямой и отражённый световой поток не попадает в глаза машиниста и его помощника при управлении электровозом с рабочих мест в положении сидя и стоя.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Схема освещения предусматривает возможность управления с Пульта освещённостью в кабине: от номинального до тусклого света, параметры которого от 10 до 15 % от номинальной освещённости.

Местное освещение организовано на Пульте управления с помощью блоков светодиодов для шкал манометров, амперметра и вольтметра. Местное освещение предусмотрено также для мест, где размещены расписания движения и бланки предупреждений.

Аварийное освещение организовано с помощью одного светильника фиолетового спектра свечения, установленного над выходной дверью.

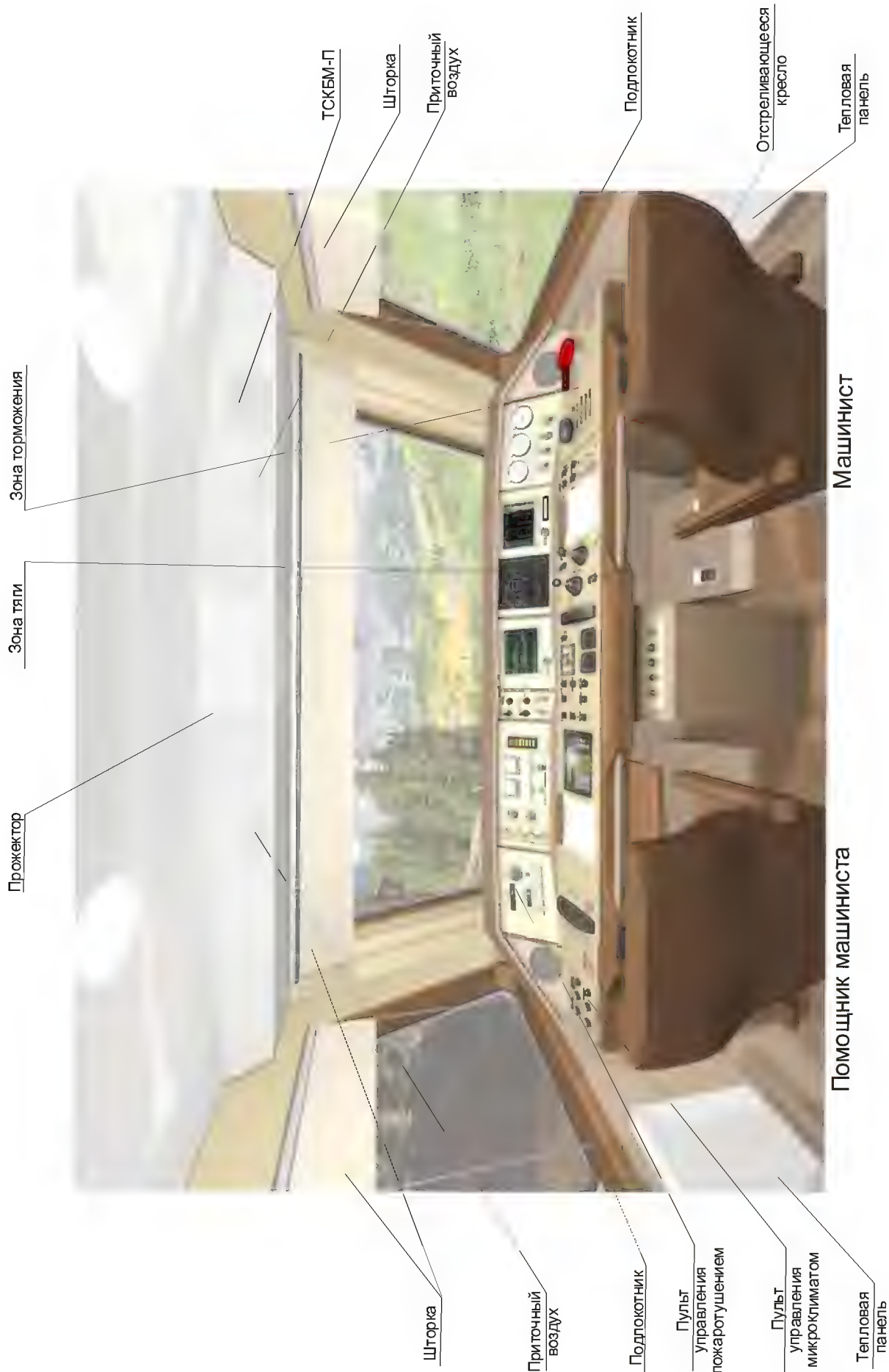
Размещение оборудования в кабине рассчитано на персонал из трех человек: машиниста, помощника машиниста и инструктора. При этом внутри кабины размещается оборудование, перечисленное в таблице 1.2. Размещение оборудования представлено на рисунках 1.2 и 1.3.

Основным устройством, устанавливаемым в кабине, является пульт управления. В нем агрегатированы все устройства управления движением, средства безопасности и связи. Он образует единые рабочие места машиниста и помощника машиниста. Пульт максимально придвинут к лобовому стеклу. Для удобства работы персонала в пульт встроены местные пульта управления: пульт управления микроклиматом и пульт пожарной сигнализации. В качестве датчиков системы пожаротушения над входной дверью кабины установлены извещатели пожарные (тепловой и дымовой). Пульт системы пожарной сигнализации обеспечивает выдачу звукового и светового сигнала о возникновении пожара. Под пультом управления организованы ниши для ног и наклонные подставки. В нише машиниста у подставки находятся ножные педали для включения машинистом тифона и свистка.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Рисунок 1.2 - Оборудование кабины (вид на пульт управления)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 1.3 - Оборудование кабины электровоза 2ЭС6

- подсистемы кондиционирования воздуха;
- подсистемы приточной вентиляции с подогревом и охлаждением по-

ступающего воздуха;
- подсистемы обогрева.

Элементы контроля и управления вышеназванных подсистем имеют унифицированное схемно-конструктивное построение на базе микроконтроллеров.

Конструкция кондиционера в подсистеме кондиционирования воздуха выполнена в виде блока, размещенного в нише на крыше кабины, и состоит из внутреннего кондиционера канального типа (испарительный блок), компрессора, воздушно-жидкостного теплообменника и ресивера (компрессорно-конденсаторный блок), фильтров, системы трубопроводов. Забор воздуха во внутренний кондиционер осуществляется из кабины через воздушные каналы, расположенные вдоль входных дверей кабины и воздуховоды, размещенные на крыше кабины. Для забора воздуха на входе каналов установлены вентиляционные решетки и фильтры. Забор воздуха в кабине осуществляется на уровне, обеспечивающем регенерацию воздуха в рабочей зоне машиниста и помощника машиниста (около 150 см. от пола кабины). Подача воздуха в кабину осуществляется через воздуховоды и раструбы, установленные сверху лобового стекла в нишах справа и слева от прожектора. Подача охлажденного воздуха осуществляется сверху – вниз вдоль лобового стекла. Забор воздуха в компрессорно-конденсаторный блок осуществляет сбоку, через жалюзи, расположенные на боковой стенке крыши кабины. Выброс воздуха осуществляется через противоположные жалюзи крыши кабины. Управление подсистемой кондиционирования осуществляется автоматически с помощью контроллера, размещаемого в нише, образованной над дверью кабины.

Конструкция подсистемы принудительной вентиляции выполнена с обеспечением подогрева и охлаждения наружного воздуха. В качестве нагревателя наружного воздуха используется нагреватель. В конструкции принудительной вентиляции применен центробежный вентилятор, фильтр и охлаждающий модуль. Фильтр, охлаждающий модуль, нагреватель и вентилятор, объеди-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В качестве охлаждающей жидкости используется ТОСОЛ- 40. Жидкостной контур обеспечивает съём тепла с генератора термоэлектрического. Выравнивание давления в жидкостном тракте обеспечивается в расширительном бачке. Элементы охладителя размещены в блоке кондиционирования на крыше кабины. Контроль системы принудительной циркуляции воздуха осуществляется с помощью датчиков температуры по воздуху и теплоносителю. Управление подсистемой кондиционирования осуществляется автоматически с помощью контроллера, размещаемого в нише, образованной над дверью кабины.

- контуров подачи нагретого воздуха;
- панелей отопления (конвекторов).

Контуры подачи нагретого воздуха включают тепловентиляторы, систему воздуховодов и воздухораспределители. В конструкции тепловентилятора использован приточный блок, в котором установлены нагреватель и вентилятор. Блок в корпусе с шумоизоляцией. Управление подачей нагретого воздуха осуществляется автоматически с помощью контроллеров. Контроллеры размещены в нише канала для забора воздуха из кабины. Система воздуховодов обеспечивает распределение воздуха по двум каналам вдоль боковых стенок кабины, а также выход нагретого воздуха снизу в зоне установки кресел и снизу вдоль лобового стекла кабины. В подсистеме обогрева кабины применены тепловые панели типа NOBO, работающие в автоматическом режиме с поддержанием требуемой температуры воздуха в кабине. Тепловые панели

Для создания минимально необходимых бытовых условий в кабине размещен шкаф, выполненный в виде металлического каркаса с навесом панелей из МДФ или фанеры, покрытой пластиком. Мебель расположена справа и слева от входной двери и предназначена для хранения одежды и личных вещей, а также инструмента. Здесь же оформлены места для хранения аптечки, индивидуальных средств защиты, комплектов сигнальных принадлежностей и документов, а также СВЧ-печи и холодильника. Из других сервисных функций в кабине предусмотрены также встроенные в Пульт пепельницы и съемные столики на рабочих местах машиниста и помощника машиниста.

1.5 Эксплуатационные указания

1.5.1 Работа кабины задается с центрального прибора – Пульта управления электровоза – ПУ-ЭЛ, который содержит органы управления и средства отображения информации для управления направлением движения, тягой и

электрическим торможением; пневматическими тормозами поезда и электровагона; вспомогательным оборудованием; системами безопасности и регистрации параметров движения; системами управления тягового привода и диагностики состояния электровагона. На Пульте управления машиниста также размещается пульт управления микроклиматом, предназначенный для включения системы микроклимата и выбора требуемого режима работы этой системы.

Управление ТПС осуществляется в кабине машинистом и помощником машиниста в соответствии с действующими инструкциями путем коммутации различных органов управления. Считывание информации производится машинистом и помощником с различных приборов индикации.

Включение кабины осуществляется с пульта управления ПУ-ЭЛ поворотом ключа УПРАВЛЕНИЕ. Выключение кабины производится после поездки или при смене кабин для движения в обратном направлении.

1.5.2 Включение освещения кабины производится переключателем ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ в положения ТУСКЛО или ЯРКО в зависимости от освещенности.

Включение подсветки приборов производится переключателем ПОДСВЕТКА ПРИБОРОВ в положения ТУСКЛО или ЯРКО и подсветки кабины кнопкой ФО в зависимости от освещенности.

В процессе поездки при изменении внешней освещенности в течение суток, погодных условий и наличия освещения в кабине производится подстройка потенциометров ЯРКОСТЬ для изменения яркости мониторов Пульта.

1.5.3 В зависимости от положений инструкций по сигнализации и времени суток производится включение внешних огней:

- включение прожектора осуществляется переключателем ПРОЖЕКТОР в положения ТУСКЛО или ЯРКО;
- включение буферных фонарей осуществляется переключателями

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.5.2 Включение освещения кабины производится переключателем	
					ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ в положения ТУСКЛО или ЯРКО в зависимости от освещенности.	
					Включение подсветки приборов производится переключателем	
					ПОДСВЕТКА ПРИБОРОВ в положения ТУСКЛО или ЯРКО и подсветки кабины кнопкой ФО в зависимости от освещенности.	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	В процессе поездки при изменении внешней освещенности в течение суток, погодных условий и наличия освещения в кабине производится подстройка потенциометров ЯРКОСТЬ для изменения яркости мониторов Пульта.	
					1.5.3 В зависимости от положений инструкций по сигнализации и времени суток производится включение внешних огней:	
					- включение прожектора осуществляется переключателем ПРОЖЕКТОР в положения ТУСКЛО или ЯРКО;	
					- включение буферных фонарей осуществляется переключателями	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						18

БУФЕРНЫЕ ФОНАРИ ЛЕВЫЙ и ПРАВЫЙ в положения КРАСНЫЙ или БЕЛЫЙ;

- включение освещения ходовых частей осуществляется кнопкой ОСВЕЩЕНИЕ ХОДОВЫХ ЧАСТЕЙ.

Включение стеклоомывателя производится кнопкой СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ, а стеклоочистителя - переключателем СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ в положения 1 и 2.

1.5.3 Комфортные условия пребывания в кабине обеспечиваются системой микроклимата, состоящей из подсистем обогрева, охлаждения и приточной системы (с подогревом и охлаждением), а также пульта управления СМК:

- подсистема обогрева поддерживает температуру в кабине в зимнее время. Температура задается с пульта микроклимата. Подсистема обогрева реализована на базе двух тепловентиляторов, двух боковых нагревательных панелей и может работать в двух режимах - режиме форсированного обогрева кабины и режиме поддержания температуры в кабине. В первом случае тепловентиляторы работают с максимальной скоростью и максимальной мощностью с ограничением температуры в канале 35 °С. Тепловые панели включены на максимальную мощность. Включены системы обогрева стекол. Включена и настроена на максимальную температуру система подачи свежего воздуха (приточная система). Во втором случае тепловентиляторы поддерживают в кабине температуру, заданную с пульта СМК. В процессе поддержания температуры автоматика тепловентиляторов изменяет расход воздуха в зависимости от температуры в кабине. Тепловые панели включаются или выключаются в зависимости от требуемой температуры в помещении;

- подсистема приточной вентиляции обеспечивает подачу свежего воздуха требуемой температуры с подогревом в зимнее время и охлаждением в летний период. Температура приточного воздуха задается с пульта управления СМК. В режиме подогрева воздух подогревается электрическим калорифером.

В процессе поддержания заданной температуры автоматика изменяет расход воздуха. В режиме охлаждения воздух охлаждается термоэлектрическим термогенератором. В процессе поддержания температуры автоматика изменяет расход воздуха в зависимости от температуры в кабине;

- подсистема охлаждения поддерживает температуру в кабине в летнее время. Требуемая температура задается с пульта микроклимата.

1.5.4 Пульт управления системы микроклимата предназначен для включения СМК, а также выбора требуемого режима работы. С пульта управления СМК, размещаемого в Пульте управления машиниста, задаются следующие сигналы и команды:

- Вкл/Выкл системы микроклимата;
- Вкл/Выкл вентиляции;
- Обогрев лобовых стекол;
- Обогрев боковых стекол;
- Задатчик температуры «Т °С в кабине»;
- Задатчик температуры «Т °С свежего воздуха».

Состояние машиниста контролируется по показаниям ТСКБМ.

1.5.5 Радиосвязь осуществляется с пультов радиостанций.

1.5.6 Кнопку РБ нажимают согласно инструкции по эксплуатации системы КЛУБ-У.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОМ ПУ-ЭЛ

2.1 Назначение

Пульт управления электровозом ПУ-ЭЛ ЮГИШ.667438.001 (-01, -02) предназначен:

- управления режимами работы силового оборудования;
- управления режимами работы вспомогательного оборудования;
- управления низковольтными цепями кабины электровоза
- контроля и диагностики основных систем электровоза.

С этой целью на пульте размещаются органы управления, средства измерения и индикации, средства отображения информации (индикации) и средства связи.

2.2 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики ПУ-ЭЛ 2ЭС6

Наименование параметра	Значение параметра
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ширина	2740
- высота	1197
- глубина	664,5
Масса, кг, не более	250
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С	от -40 до +50
Электрическая прочность изоляции входных и выходных цепей относительно корпуса, В, не менее	500

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3 Состав ПУ-ЭЛ

Таблица 2.2 - Состав ПУ-ЭЛ

Наименование	Кол.	Примечание
Панель 1 , в том числе:	1	
Блок БУИ системы пожарной сигнализации	1	Из системы пожаротушения САП
Панель 2 , в том числе:	1	
Прибор БИЛ-В-ПОМ	1	Из системы КЛУБ-У
Панель 3	1	
Панель 4 , в том числе:	1	
Монитор 1	1	Комплект мониторингового блока системы МПСУиД
Панель 5 , в том числе:	1	
Монитор2	1	Комплект мониторингового блока системы МПСУиД
Прибор БИЛ-УТ	1	Из системы КЛУБ-У
Блок ТСКБМ-И	1	Из системы ТСКБМ
Панель 6 , в том числе:	1	
Манометр двухстрелочный МП-2, 10 кг/см ²	1	
Манометр двухстрелочный МП-2, 16 кг/см ²	1	
Манометр однострелочный МП-2, 10 кг/см ²	1	
Панель 7 , в том числе:	1	
Пульт управления системой микроклимата	1	Из системы микроклимата
Панель 8 , в том числе:	1	
Пульт управления ПУ-В	1	Радиостанция
Трубка телефонная МТТ	1	Радиостанция
Пульт дополнительный ПД	1	Радиостанция
Рукоятка бдительности РБ-80	1	Из системы КЛУБ-У
Панель 9 , в том числе:	1	
Клавиатура FK-3	2	МПСУ и Д
Панель 10 , в том числе:	1	
Рукоятка бдительности РБ-80	1	Из системы КЛУБ –У
Панель 11 , в том числе:	1	
Контроллер крана машиниста 130	1	Из системы УКТОЛ
Тумба центральная , в том числе:	1	
Блок «Автоведения»	1	Из системы МПСУиД
Блок связи с пультом БСП	1	
Блок БР-У	1	Из системы КЛУБ-У
Коробка распределительная радиостанции	1	Из состава радиостанции

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 2.2

Наименование	Кол.	Примечание
Блок ТСКБМ-К	1	Из системы ТСКБМ
Пульт управления ПУЗ-САУТ-ЦМ	1	Из системы САУТ
Панель реле	1	Стеклоочистители
Тумба правая, в том числе:	1	
Кран вспомогательного тормоза 215	1	Из системы УКТОЛ
Выключатель цепей управления 259.40	1	Из системы УКТОЛ
Клапан 130.20 аварийного экстренного торможения	1	Из системы УКТОЛ
Кран резервного управления 130.20	1	Из системы УКТОЛ
Блок КОН	1	Из системы КЛУБ-У
Электропневматический клапан автостопа ЭПК-153 А-01	1	Из системы УКТОЛ
Кран разобщительный 1-25-1	1	Из системы УКТОЛ
Кран разобщительный 4200	1	То же
Преобразователь давления ДД-И-1,00-04	3	Из системы КЛУБ-У
Тумба левая, в том числе:	1	
Блок управления нагревом стекол БУНС	1	Стеклоомыватель
ЭНЦ 1,6-24В	1	
Клапан 130.20 аварийного экстренного торможения	1	Из системы УКТОЛ
Громкоговоритель радиостанции	1	Из состава радиостанции
Динамик Д-ЛБПП	1	Из системы САУТ

2.4 Устройство ПУ-ЭЛ

2.4.1 Конструкция пульта

Пульт управления имеет модульную конструкцию и состоит из отдельных панелей. крепящихся на вертикальных и горизонтальных кожухах и на центральной, левой и правой тумбах. Также в состав ПУ-ЭЛ входят: поручни (левый и правый); столики выдвижные (левый и правый); пепельницы (слева и справа); подставки (левая и правая с педалями). Внешний вид ПУ-ЭЛ и раз-
вертка панелей пульта показано на рисунках 2.1 и 2.2.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

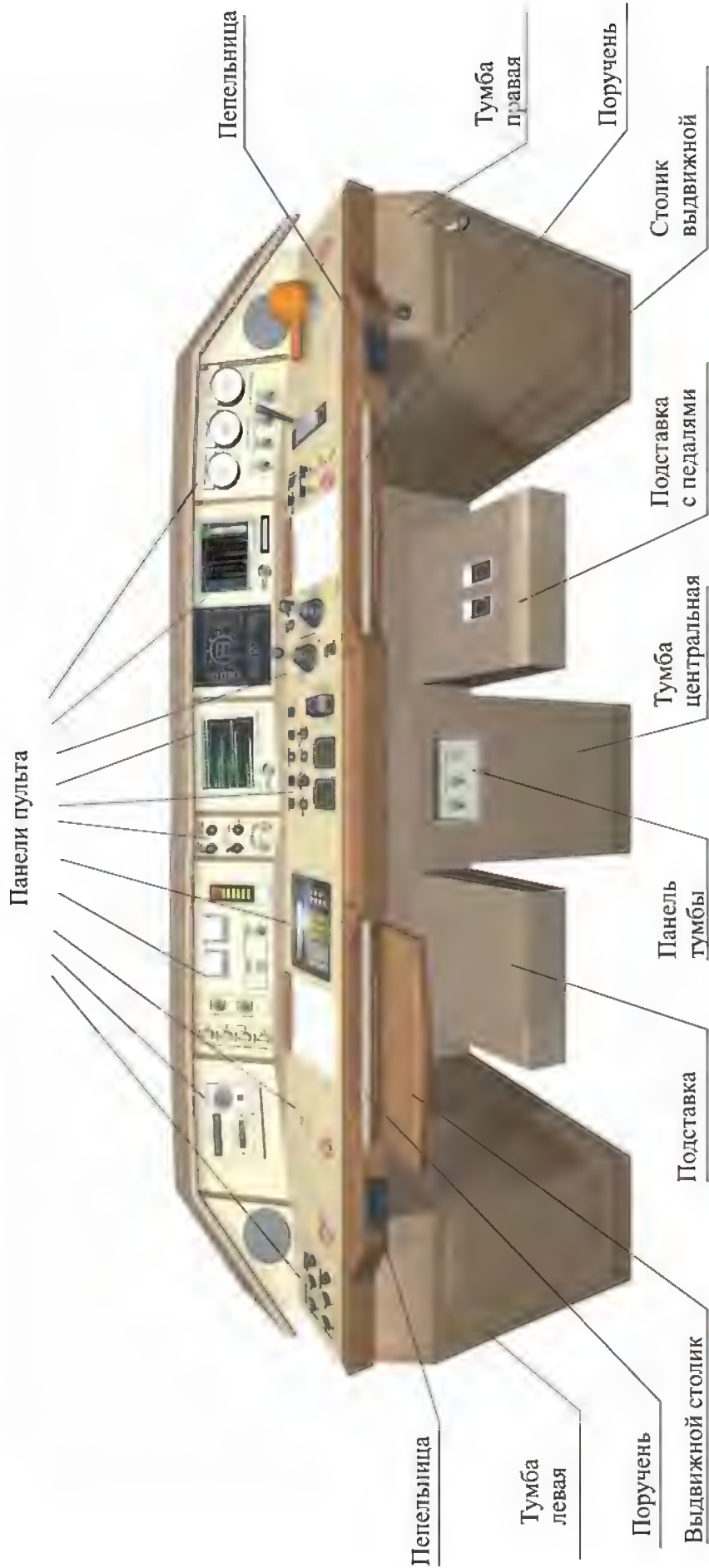


Рисунок 2.1 – Внешний вид ПУ-ЭЛ

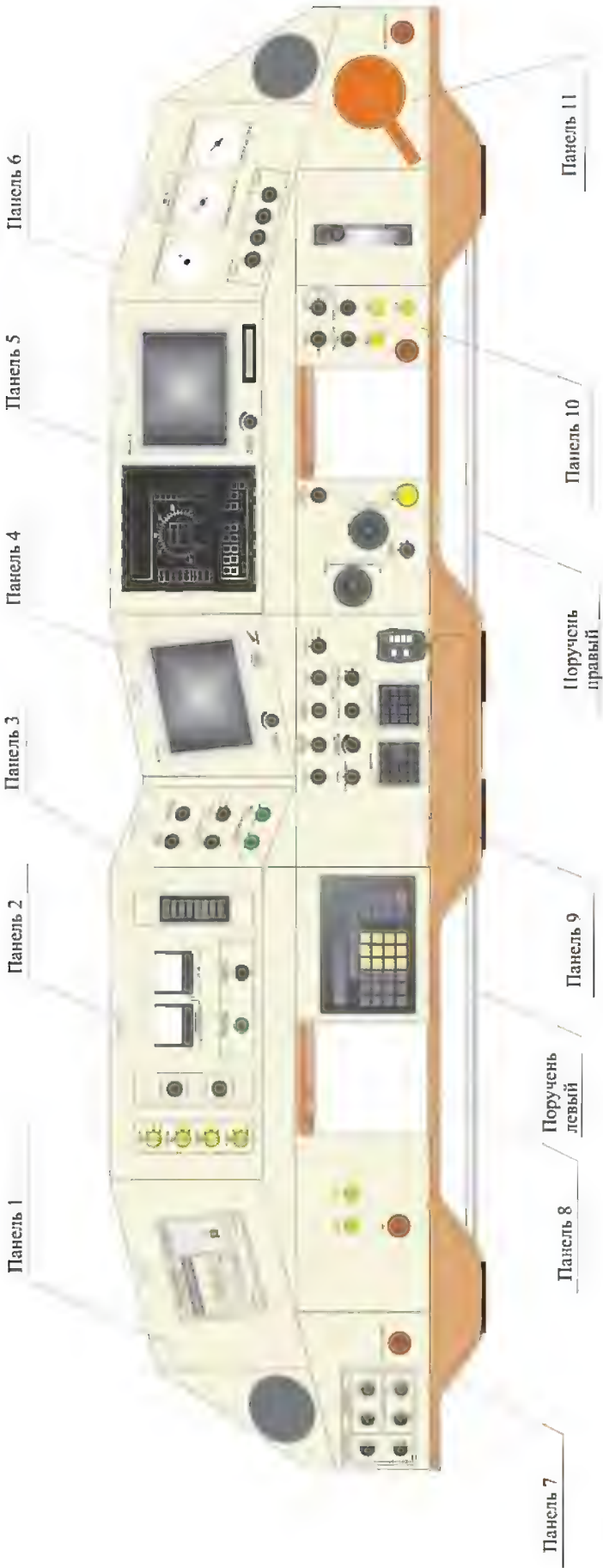


Рисунок 2.2 – Развертка панелей пульта

2.4.2 Панель № 1.

На панели № 1, рисунок 2.3, расположены:

- лампа подсветки (позиция 1);
- блок БУИ системы пожарной сигнализации (позиция 2) из системы пожаротушения САП1

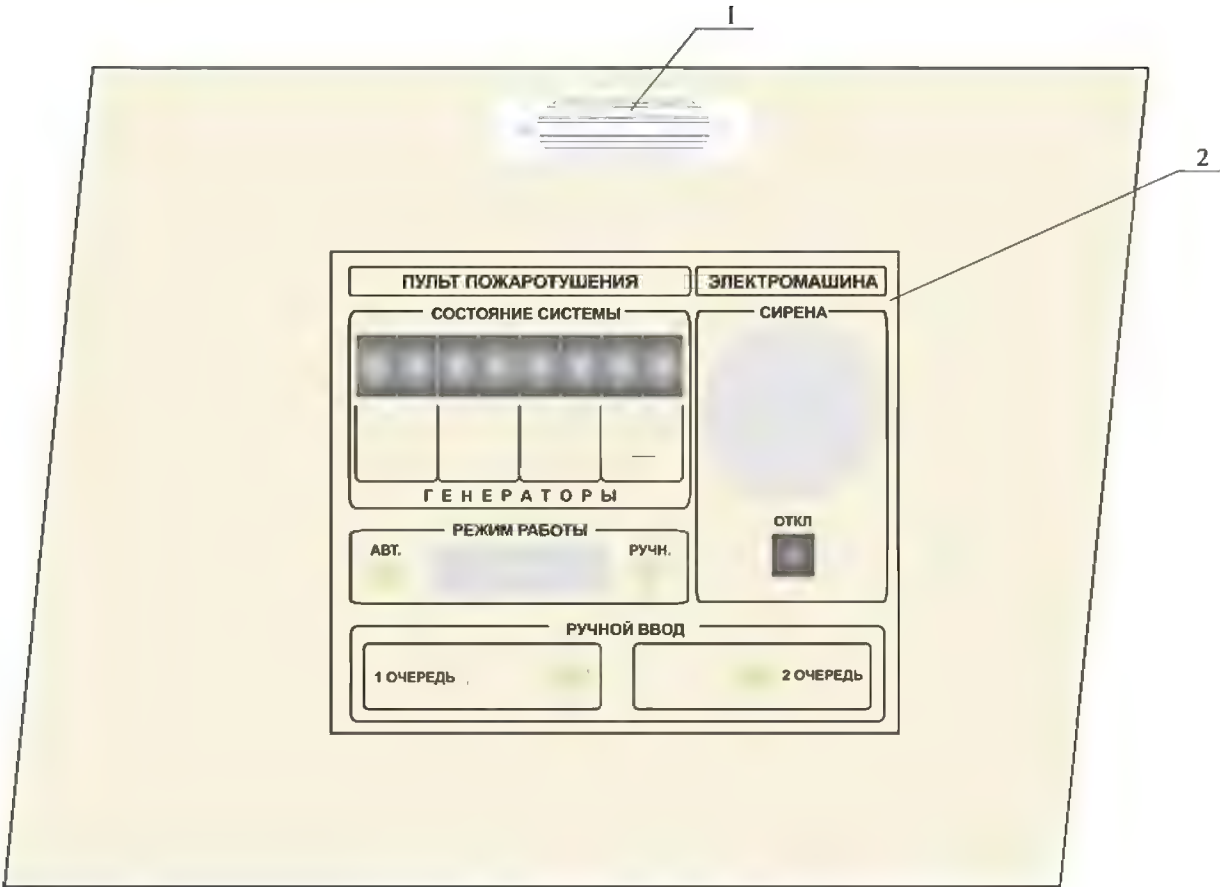


Рисунок 2.3 - Панель № 1

2.4.3 Панель № 2.

На панели № 2, рисунок 2.4, расположены:

- лампа подсветки (позиция 1);
- прибор БИЛ-В-ПОМ (позиция 19) из системы КЛУБ-У, отображающий сигналы автоматической локомотивной сигнализации (АЛС);
- органы управления отключением неисправных тяговых двигателей (четыре переключателя на четыре положения желтого цвета ОТКЛЮЧЕНИЕ)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Лист
26

ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ для отключения неисправных тяговых двигателей: для 1-й секции – позиция 7; для 2-й секции - позиция 8; для 3-й секции - позиция 9; для 4-й секции – позиция 10);

- два тумблера на два положения черного цвета РЕЖИМЫ РАБОТЫ СЕКЦИЙ (для 1-й секции - позиция 11; для 2-й секции – позиция 12), предназначенные для задания режимов работы соответствующей секции (ГОЛОВНАЯ – ПРИЦЕПНАЯ);

- вольтметр НАПРЯЖЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ (позиция 13);

- амперметр ТОК АБ (позиция 14);

- кнопка без фиксации зеленого цвета ПРИНУДИТ. ВКЛ. КОМПРЕССОРОВ (позиция 15);

- переключатель на два положения черного цвета ВСПОМОГАТ. КОМПРЕССОР (позиция 16).

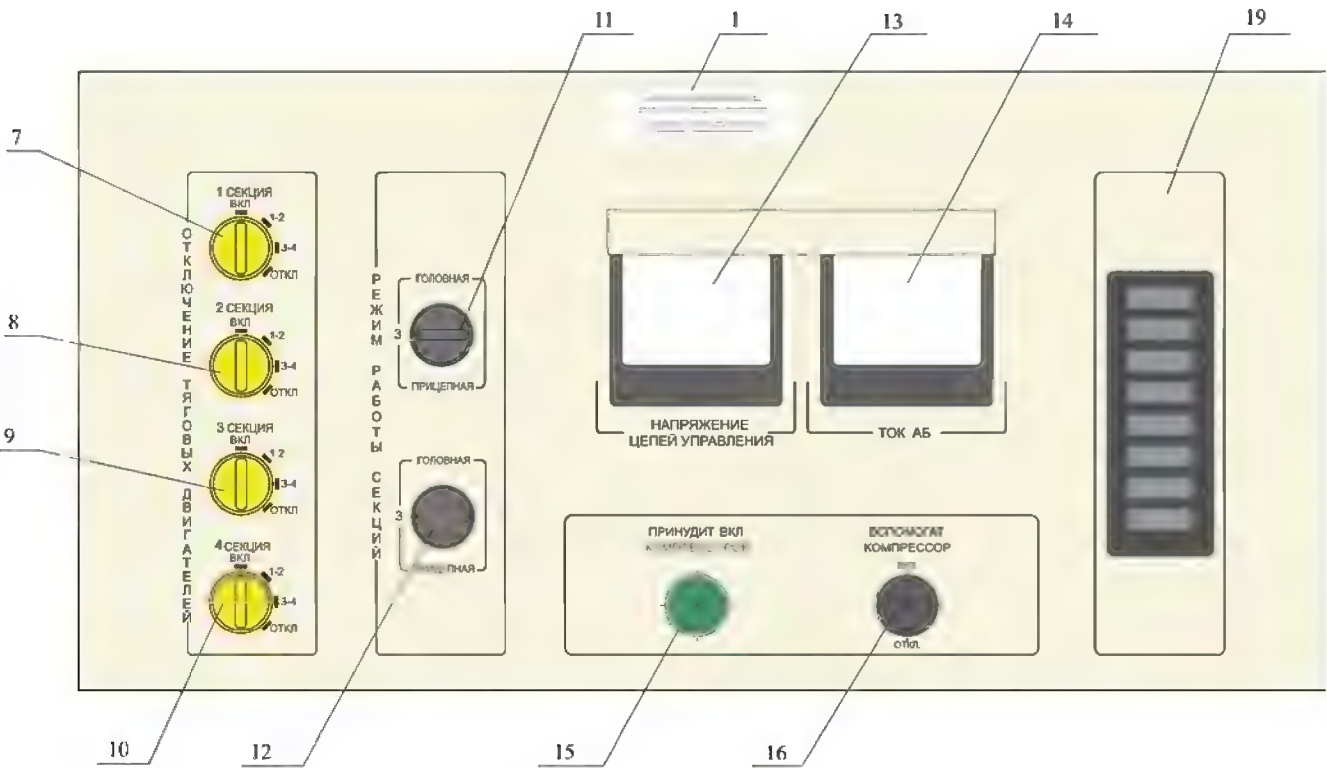


Рисунок 2.4 - Панель № 2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4.4 Панель № 3

На панели № 3, рисунок 2.5, расположены:

- лампа подсветки (позиция 1);

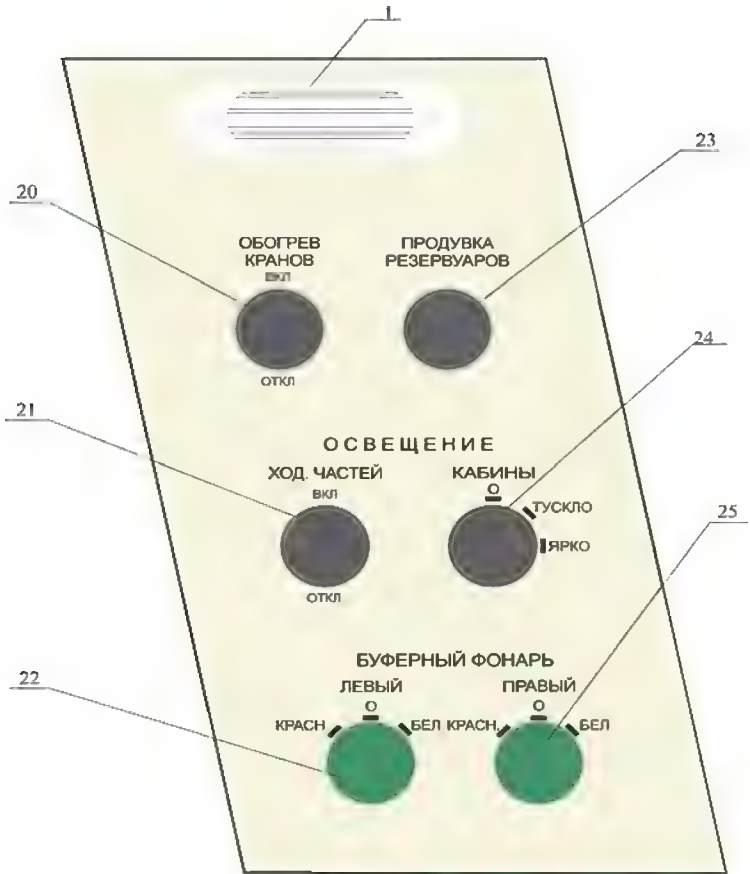


Рисунок 2.5 - Панель № 3

- переключатель на два положения черного цвета ОБОГРЕВ КРАНОВ (позиция 20);
- кнопка без фиксации черного цвета ПРОДУВКА РЕЗЕРВУАРОВ (позиция 23);
- переключатель на два положения черного цвета ОСВЕЩЕНИЕ ХОД. ЧАСТЕЙ (позиция 21);
- трехпозиционный поворотный переключатель черного цвета ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ: 0-ТУСКЛО – ЯРКО (позиция 24). В положении 0 переключателя освещение кабины выключено;
- два трехпозиционных поворотных переключателя зеленого цвета

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Лист
28

БУФЕРНЫЙ ФОНАРЬ ЛЕВЫЙ КРАСН. – 0 – БЕЛ. (позиция 22) и
БУФЕРНЫЙ ФОНАРЬ ПРАВЫЙ КРАСН. – 0 – БЕЛ. (позиция 25). В положе-
нии 0 переключателя соответствующий фонарь выключен

2.4.5 Панель № 4

На панели № 4, рисунок 2.6, расположены:

- лампа подсветки (позиция 1);
- мониторный блок МОНИТОР 1 комплекта системы МПСУиД (позиция 26), предназначенный для отображения состояния дискретных входов системы управления и диагностики узлов и агрегатов локомотива, а также для отображения информации от системы автоведения;
- ручка ЯРКОСТЬ МОНИТОРА (позиция 26а) для регулирования яркости МОНИТОРА 1.

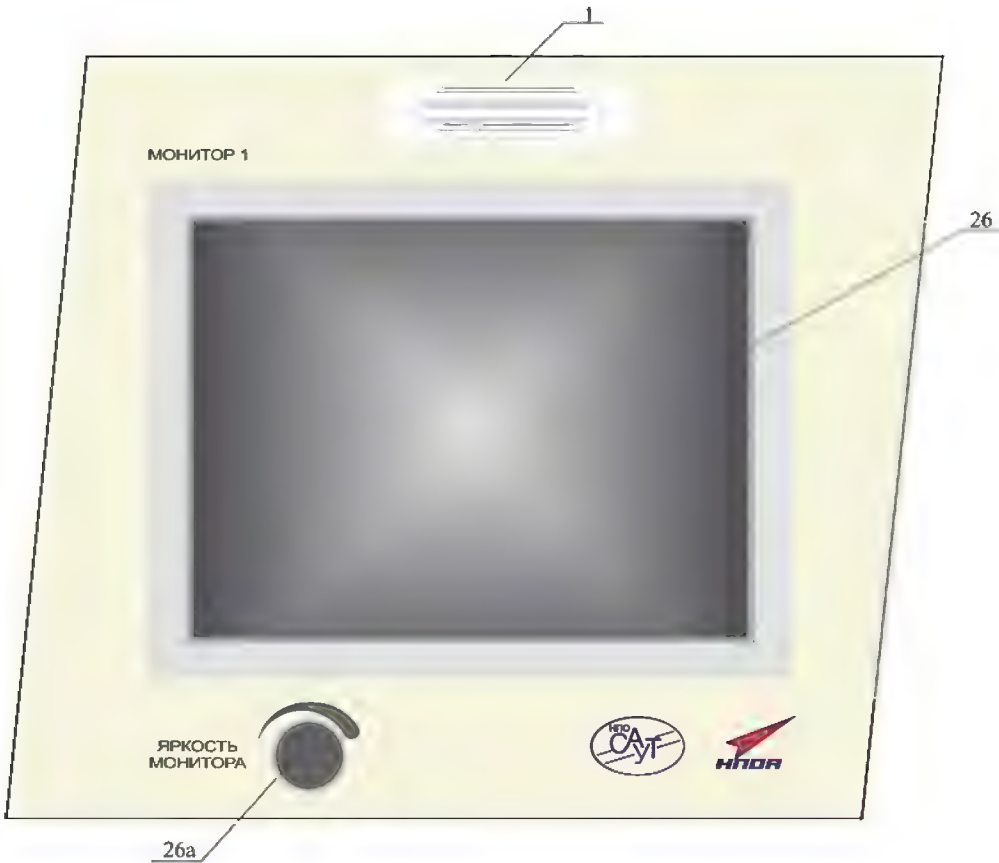


Рисунок 2.6 - Панель № 4

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4.6 Панель № 5

На панели № 5, рисунок 2.7, расположены:

- лампа подсветки (позиция 1);
- прибор БИЛ-УТ (М) (позиция 27) из системы КЛУБ-У;
- мониторный блок МОНИТОР 2 комплекта системы МПСУиД (позиция 28), предназначенный для отображения оперативной информации, необходимой машинисту для ведения ТПС, в частности, напряжение контактной сети, режимы работы (ТЯГОВЫЙ – ТОРМОЗНОЙ), токи якоря, возбуждения и т.п.;
- ручка ЯРКОСТЬ МОНИТОРА (позиция 29) для регулирования яркости МОНИТОРА 2;
- блок ТСКБМ-И (позиция 30) индикатор уровня бодрости системы ТСКБМ

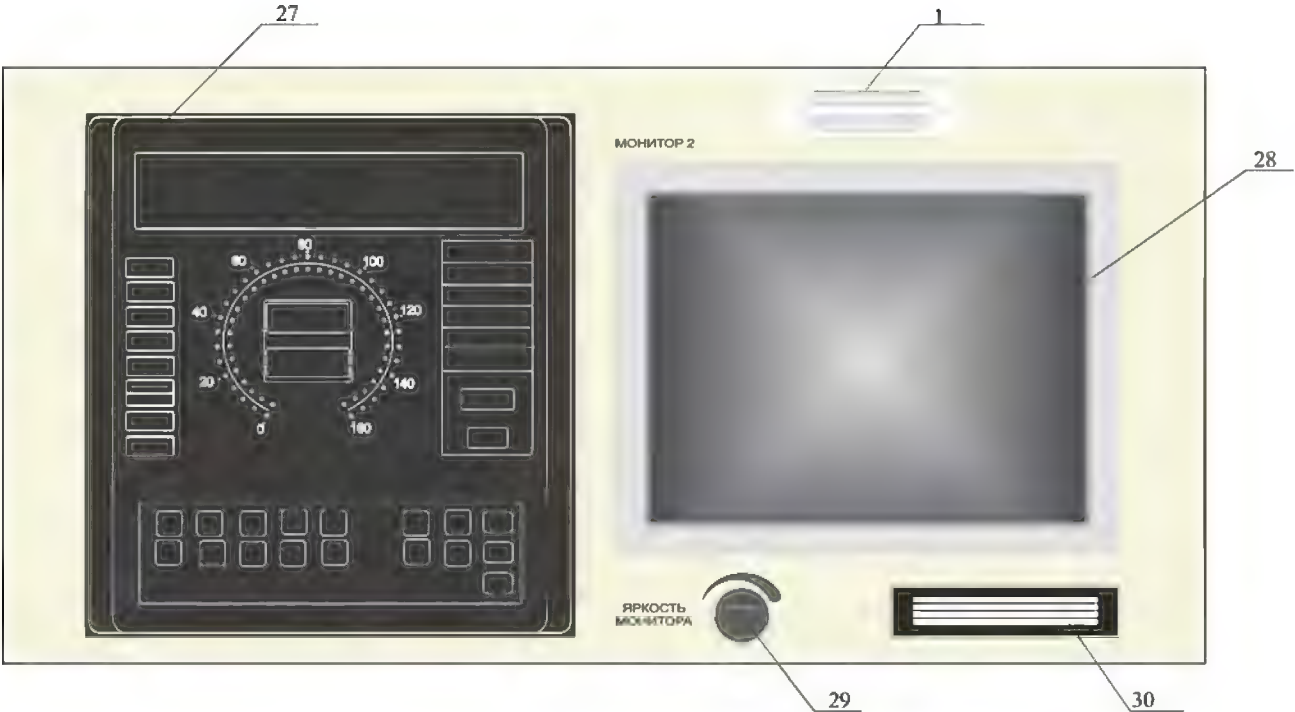


Рисунок 2.7 - Панель № 5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.4.7 Панель № 6

На панели № 6, рисунок 2.8, расположены:

- четыре тумблера включения на два положения (ВКЛ - включено, ОТКЛ - отключено) ТОКОПРИЕМНИКИ: 1 СЕКЦИЯ (позиция 35), 2 СЕКЦИЯ (позиция 36), 3 СЕКЦИЯ (позиция 37), 4 СЕКЦИЯ (позиция 38). Положение ВКЛ тумблера соответствует поднятому токоприемнику соответствующей секции.;
- индикатор красного цвета состояния тормозной магистрали «ТМ», за-горающийся в случае неисправности (позиция 31);
- манометр типа МП-2 на давление 10 кг/см² : УРАВНИТЕЛЬНЫЙ РЕЗЕРВУАР (позиция 32);

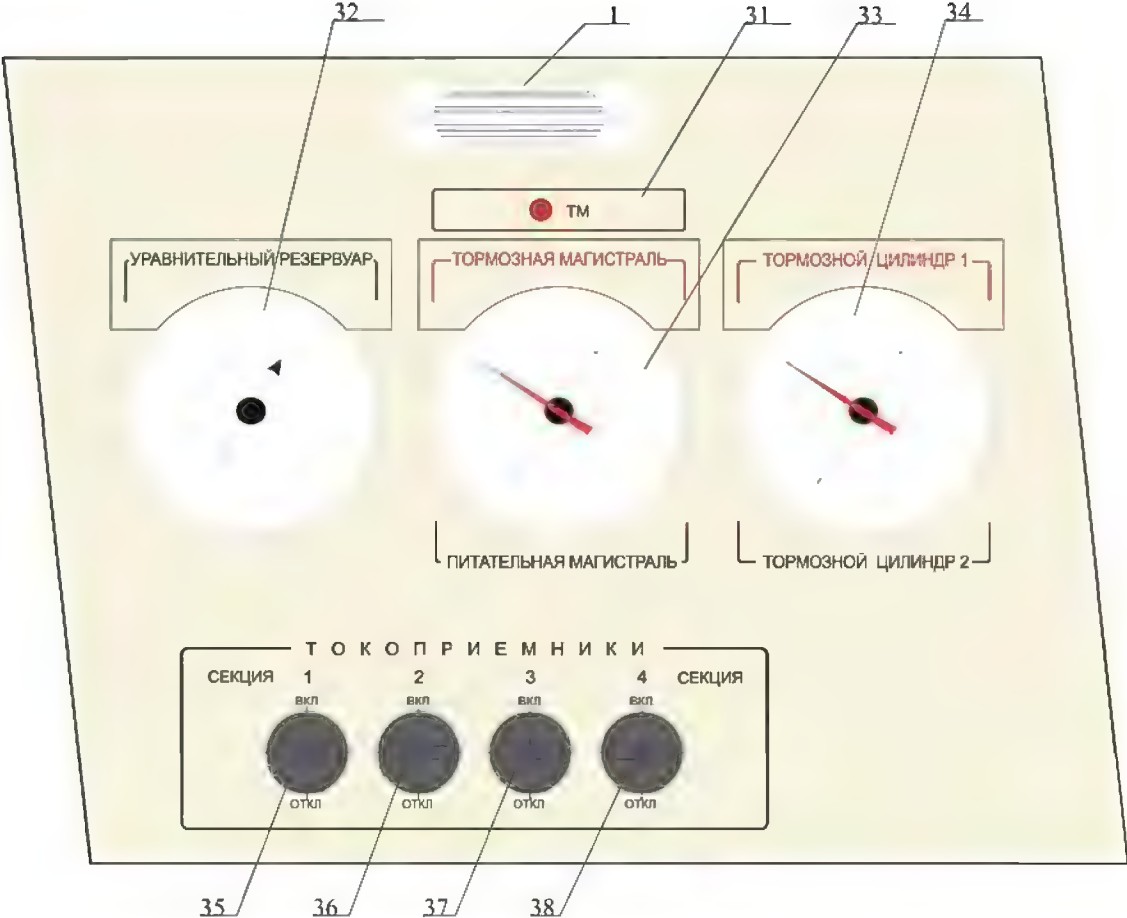


Рисунок 2.8 - Панель № 6

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- манометр типа МП-2У2 на давление 10 кг/см² (позиция 33):
ТОРМОЗНАЯ МАГИСТРАЛЬ (красная стрелка) и ПИТАТЕЛЬНАЯ МАГИСТРАЛЬ (черная стрелка);
- манометр типа МП-2У2 на давление 16кг/см² (позиция 34):
ТОРМОЗНОЙ ЦИЛИНДР 1 (красная стрелка) и ТОРМОЗНОЙ ЦИЛИНДР 2 (черная стрелка).
- вверху размещена лампа подсветки (позиция 1).

4.4.8 Панель № 7

На панели № 7, рисунок 2.9, расположены:

- кнопка без фиксации с грибком красного цвета ЭКСТРЕННЫЙ ТОРМОЗ (позиция 44а);

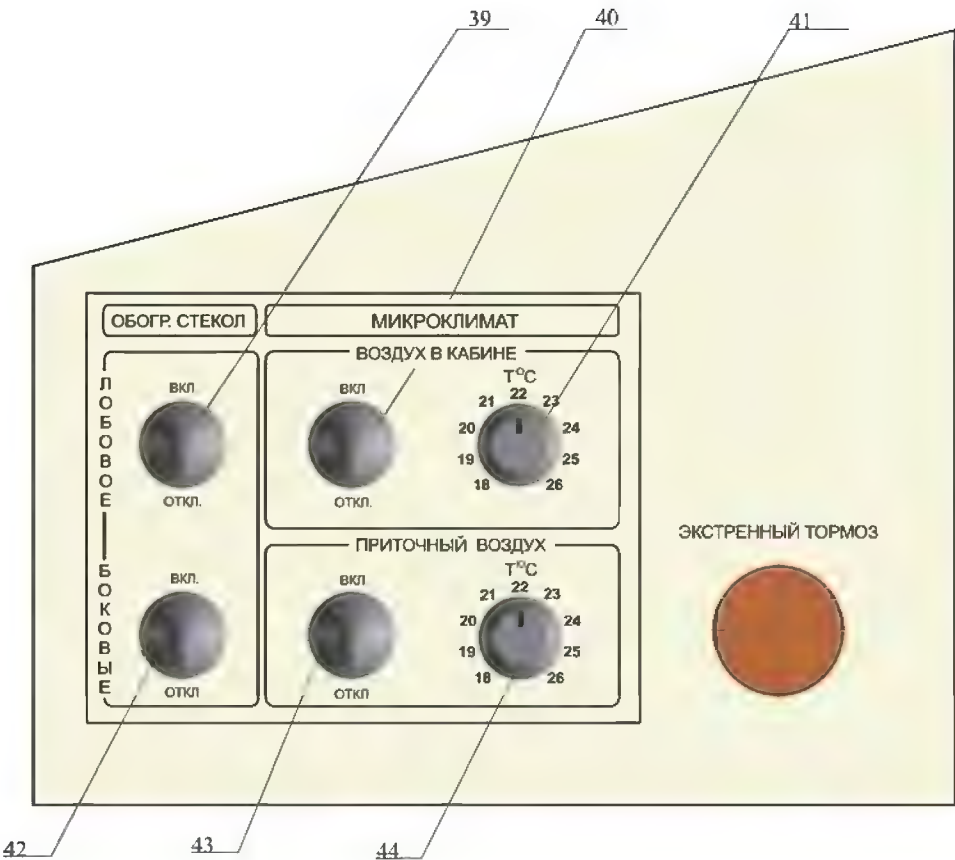


Рисунок 2.9 - Панель № 7

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- переключатели на два положения (ВКЛ – включить, ОТКЛ - отключить) ОБОГР СТЕКОЛ, предназначенные для обогрева лобового (позиция 39) и боковых (позиция 42) стекол;
- средства управления системой МИКРОКЛИМАТ:
- переключатель на два положения (ВКЛ – включить, ОТКЛ - отключить) управления регулировкой воздуха в кабине (позиция 40) и регулятор температуры воздуха в кабине (позиция 41);
- переключатель на два положения (ВКЛ – включить, ОТКЛ - отключить) управления регулировкой приточного воздуха (позиция 43) и регулятор температуры приточного воздуха (позиция 44).

4.4.9 Панель № 8

На панели № 8, рисунок 2.10, расположены:

- кнопка без фиксации с грибком красного цвета РБП (позиция 49) – ручка бдительности помощника машиниста, предназначенная для подтверждения бдительности машиниста в ситуациях, предусмотренных действующими инструкциями (через систему КЛУБ-У);

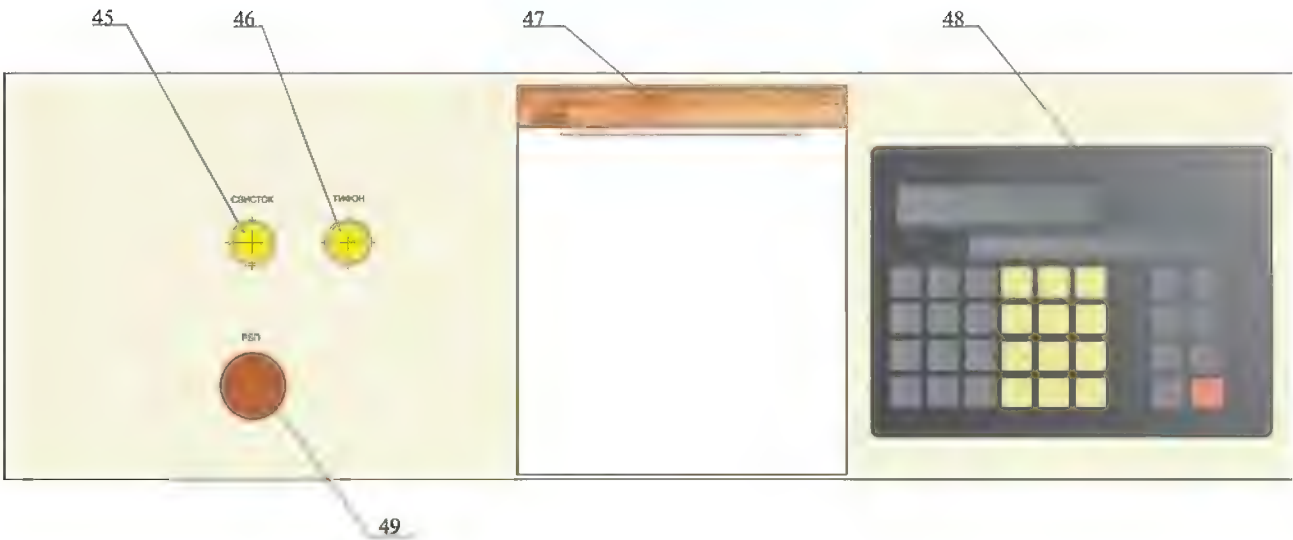


Рисунок 2.10 - Панель № 8

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- две кнопки без фиксации желтого цвета СВИСТОК (позиция 45) и ТИФОН (позиция 46), при нажатии обеспечивающие подачу соответствующего звукового сигнала локомотива;
- основной пульт управления радиостанцией (позиция 48);
- планшет для путевого листа машиниста (позиция 47).

2.4.10 Панель № 9

На панели № 9, рисунок 2.11, расположены:

- тумблер на два положения САУТ – АЛС черного цвета(позиция 50). РЕЖИМ САУТ, предназначенный для установки режима работы САУТ. В положении САУТ соединены цепи 106, 107, в положении АЛС цепь разомкнута;

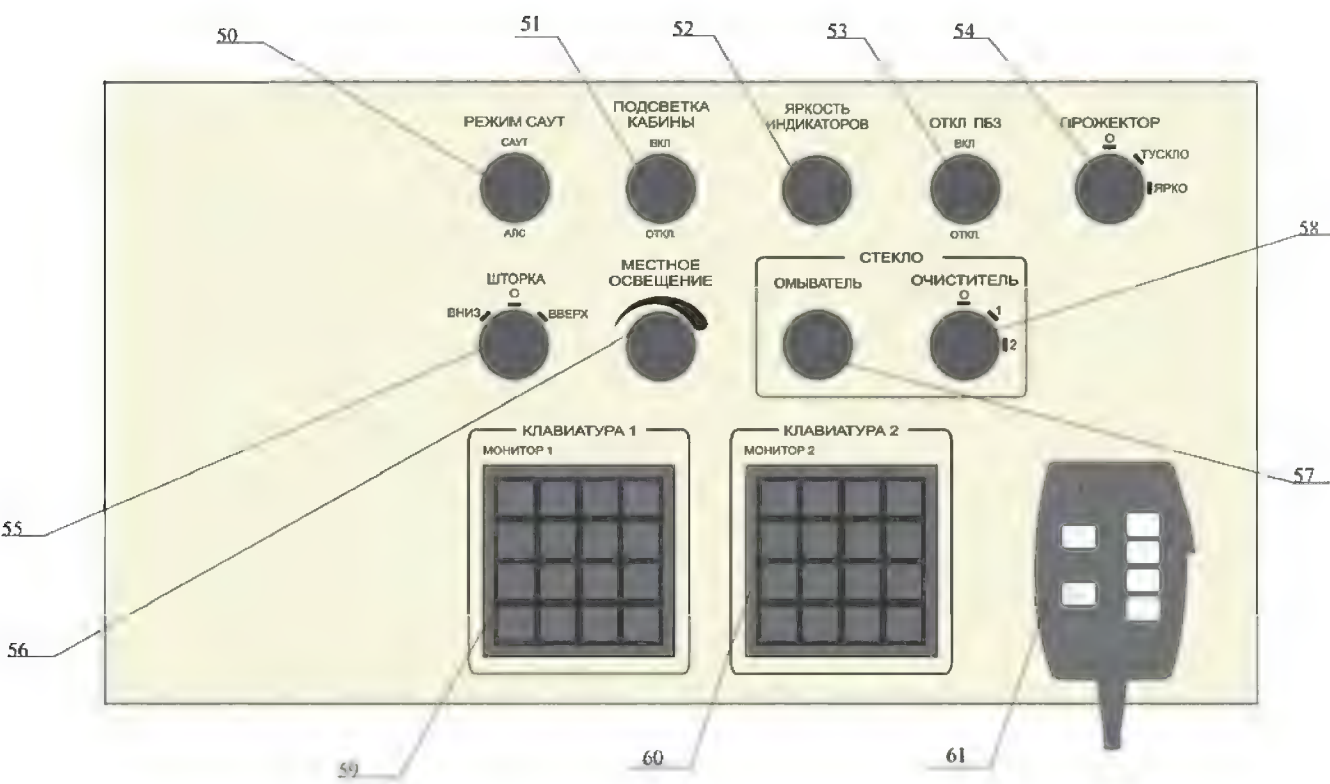


Рисунок 4.11 - Панель № 9

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

-тумблер на два положения (ВКЛ - включить, ОТКЛ - отключить)
ПОДСВЕТКА КАБИНЫ (позиция 51). В состоянии ВКЛ включается подсветка кабины;

-кнопка без фиксации черного цвета ЯРКОСТЬ ИНДИКАТОРОВ (позиция 52), предназначенная для подстройки яркости индикаторов БИ-МСУЛ: изменение яркости индикаторов возможно во время поездки при изменении внешней освещенности в течение суток, а также при изменении погодных условий и наличия освещения в кабине;

- тумблер на два положения ОТКЛ ПБЗ (позиция 53);

- поворотный переключатель на три положения черного цвета ПРОЖЕКТОР (позиция 54): 0 – ТУСКЛО – ЯРКО. Яркость включения прожектора задается в соответствии с гравировкой, в положении 0 прожектор выключен, в остальных положениях горит в соответствии с выбранным положением. Включение внешних огней производится в зависимости от положений инструкций по сигнализации;

- поворотный переключатель ШТОРКА (позиция 55) на три положения
ВНИЗ – 0 – ВВЕРХ для управления положением шторки;

- поворотный регулятор МЕСТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ (позиция 56) для управления яркостью подсветки;

- кнопка без фиксации черного цвета ОМЫВАТЕЛЬ (позиция 57) управляет подачей жидкости для очистки стекла, функционирует в кабинах, имеющих омыватель стекла;

- поворотный переключатель на три положения черного цвета

ОЧИСТИТЕЛЬ (позиция 58): 0 – 1 – 2. Положения 1 и 2 определяют скорость движения стеклоочистителей (если используется двухскоростной очиститель стекла), в положении 0 очистка стекла выключена;

- КЛАВИАТУРА 1 и КЛАВИАТУРА 2 (позиции 59 и 60) для управления системой МПСУиД к мониторам 1 и 2 соответственно;

- микрофон радиостанции (61).

2.4.11 Панель № 10

На панели № 10, рисунок 2.12, расположены:

- переключатель на два положения БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ: в положении ВКЛ (включить) состоянии цепь 148 соединяется с проводом GND блока БСП (позиция 61);
- поворотный переключатель с ключом на три положения РЕВЕРСОР (позиция 63). ОТКЛ – выключено, НАЗАД – направление движения назад, ВПЕРЕД – направление движения вперед;
- переключатель РЕЖИМ (позиция 64) на четыре положения: ТЯГА – П – СП – ЭС. Переключатель РЕЖИМ предназначен для установки режима работы электровоза. Переключение режима работы осуществляется также в процессе движения для управления тягой или торможением;
- переключатель на два положения ВЕНТИЛЯТОРЫ (позиция 68). В положении ВКЛ цепь 140 соединяется с проводом GND блока БСП, включение вентиляторов производится системой МСУЛ-А;

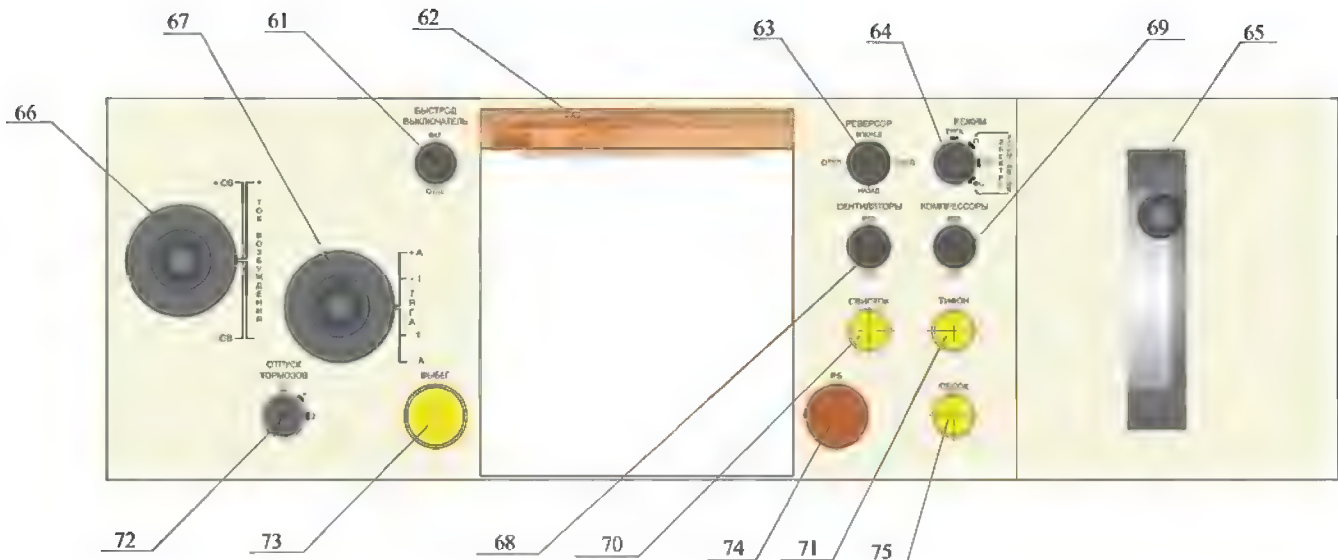


Рисунок 2.12 - Панель № 10

- переключатель на два положения КОМПРЕССОРЫ (позиция 69). В положении ВКЛ цепь 139 соединяется с проводом GND блока БСП, включение

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

- кран вспомогательного тормоза (позиция 76);

- кнопка без фиксации с грибком красного цвета включения клапана аварийного экстренного торможения (позиция 77).

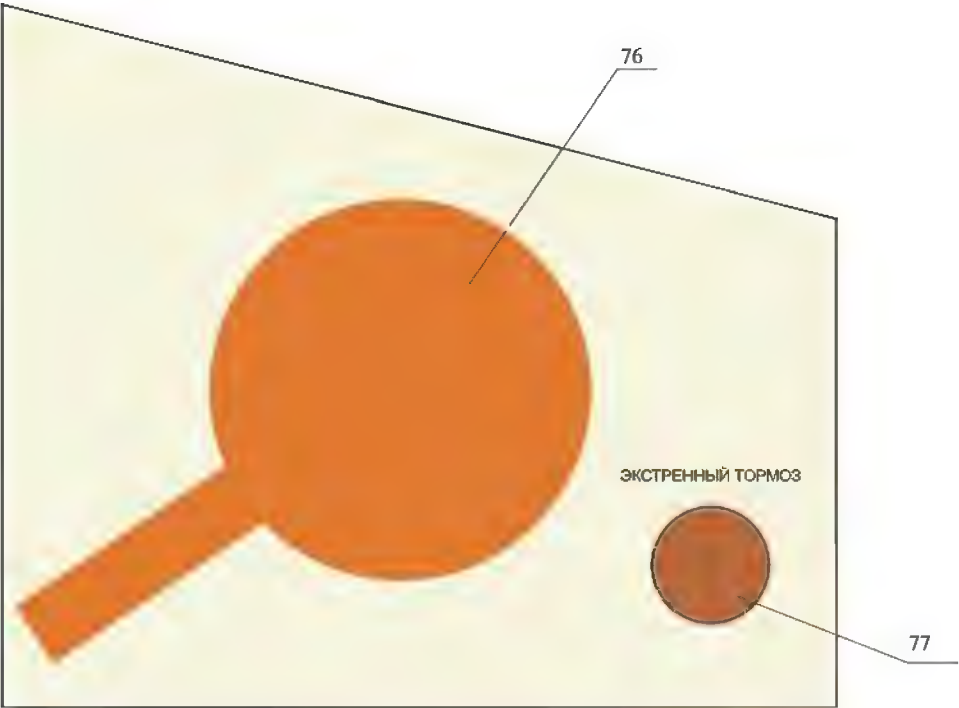


Рисунок 2.13 - Панель № 11

2.4.13 Центральная тумба ПУ-ЭЛ

На панели центральной тумбы, рисунок 2.14, расположены:

- переключатель на два положения ТСКБМ (позиция 78), в положении ВКЛ данная система включена;
- переключатель на два положения РАДИОСТАНЦИЯ (позиция 79), в положении ВКЛ радиостанция и микрофон включены;
- кнопка без фиксации МЕГОМЕТРЫ (позиция 80) для подключения мегомметров.



Рисунок 2.14 – Панель центральной тумбы

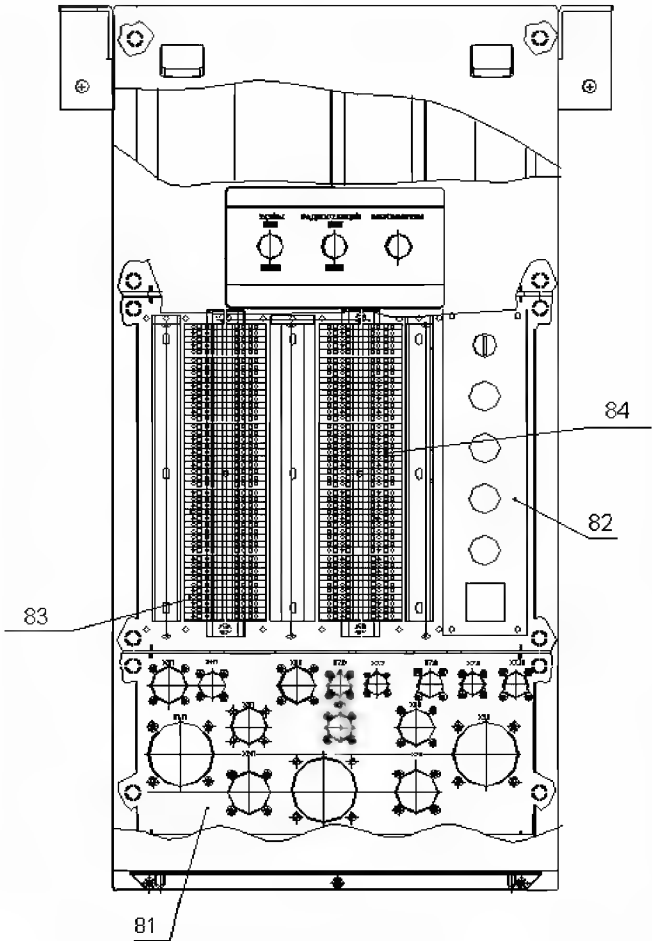


Рисунок 2.15 - Вид центральной тумбы со снятой крышкой

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

- Внутри тумбы, рисунок 2.15, расположены:
- панель разъемов пульта (позиция 81);
 - пульт управления САУТ (позиция 82);
 - клеммная рейка КР 1 (позиция 83) и клеммная рейка КР 2 (позиция 84), предназначенные для соединения и разветвления различных цепей пульта и электровоза.
 - коробка распределительная радиостанции (только для нулевого исполнения пульта);
 - панель реле РП40;
 - блок ТСКБМ-К.

2.4.14 Правая тумба ПУ-ЭЛ.

Правая тумба показана на рисунке 2.16.

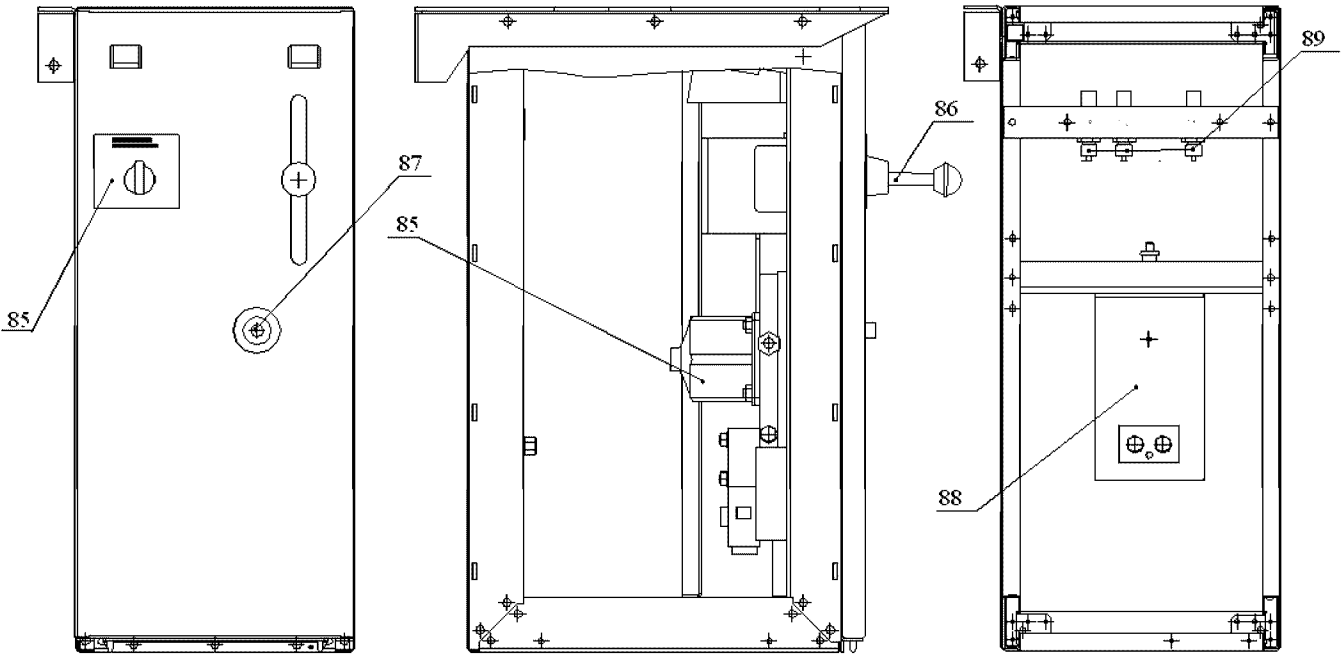


Рисунок 2.16 – Тумба правая спереди, справа и внутри.

- Спереди на правой тумбе расположены:
- выключатель цепей управления (позиция 85);

- кран резервного управления (позиция 86);
- электропневматический клапан автостопа (позиция 87).

Так же в правой тумбе расположен блок системы КЛУБ-У (позиция 88) и преобразователи давления (позиция 89).

2.4.15 Левая тумба ПУ-ЭЛ.

В левой тумбе, рисунок 2.17, расположены:

- бачок омывателя (позиция 90);
- блок управления нагревом стекол (позиция 91).

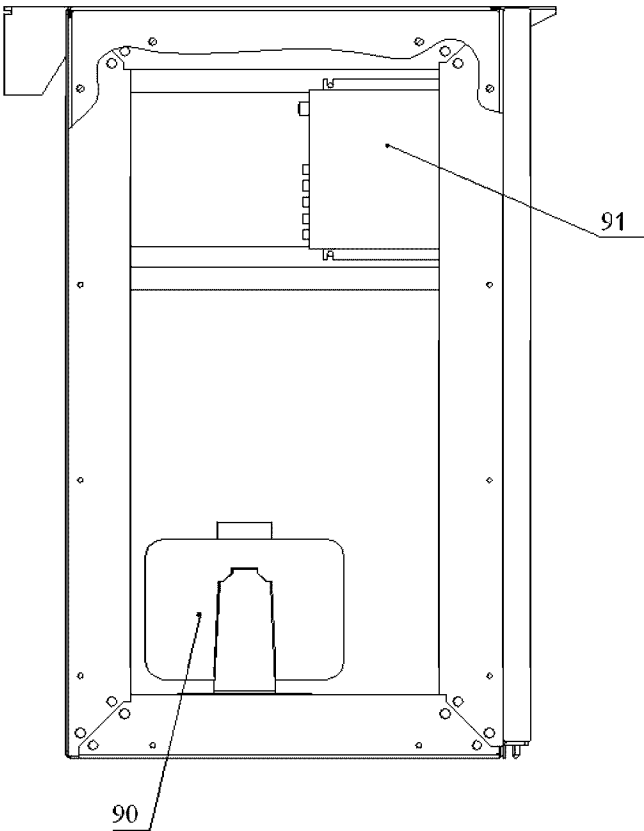


Рисунок 2.17 - Тумба левая

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.5 Описание работы

2.5.1 Соединение пульта с электровозом осуществляется кабелем, снабженным кабельными частями соединителей и жгутами, подключаемыми к клеммным рейкам. Схема электрических соединений ПУ-ЭЛ приведена на рисунке 2.18.

2.5.2 На рисунке 2.19 приведена схема пневматических соединений пульта ПУ-ЭЛ с оборудованием электровоза 2ЭС6.

2.5.3 В ПУ-ЭЛ помимо собственного оборудования размещены также блоки систем КЛУБ-У, САУТ, ТСКБМ, радиостанции и МПСУ и Д.

2.5.4 Функционально пульт формирует три группы сигналов:

- сигналы управления;
- сигналы на низковольтные цепи электровоза;
- сигналы на индикацию.

Посредством выдачи дискретных сигналов с органов управления пульт обеспечивает управление тяговым электроприводом, вспомогательными машинами, устройствами защиты, а также низковольтными цепями кабины.

ПУ-ЭЛ обеспечивает отображение информации о величине тока аккумуляторной батареи и напряжения цепей управления; давления тормозной магистрали, тормозных цилиндров, уравнительном резервуаре, главном резервуаре, цепях управления.

2.5.5 Подсветка пульта осуществляется непосредственно с пульта, размещение путевого листа машиниста и помощника машиниста осуществляется непосредственно на пульте.

2.5.6 Входными сигналами пульта являются:

- аналоговый сигнал напряжения цепей управления до 100 В;
- аналоговый сигнал тока заряда батареи от минус 100 до 100 А;
- давления воздуха тормозной магистрали до 10 кгс/см²;
- давление воздуха тормозных цилиндров до 16 кгс/см²;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Посредством выдачи дискретных сигналов с органов управления пульт обеспечивает управление тяговым электроприводом, вспомогательными машинами, устройствами защиты, а также низковольтными цепями кабины.
					ПУ-ЭЛ обеспечивает отображение информации о величине тока аккумуляторной батареи и напряжения цепей управления; давления тормозной магистрали, тормозных цилиндров, уравнительном резервуаре, главном резервуаре, цепях управления.
					2.5.5 Подсветка пульты осуществляется непосредственно с пульты, размещение путевого листа машиниста и помощника машиниста осуществляется непосредственно на пульте.
					2.5.6 Входными сигналами пульты являются:
					<ul style="list-style-type: none">- аналоговый сигнал напряжения цепей управления до 100 В;- аналоговый сигнал тока заряда батареи от минус 100 до 100 А;- давления воздуха тормозной магистрали до 10 кгс/см²;- давление воздуха тормозных цилиндров до 16 кгс/см²;
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1
					Лист
					42

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

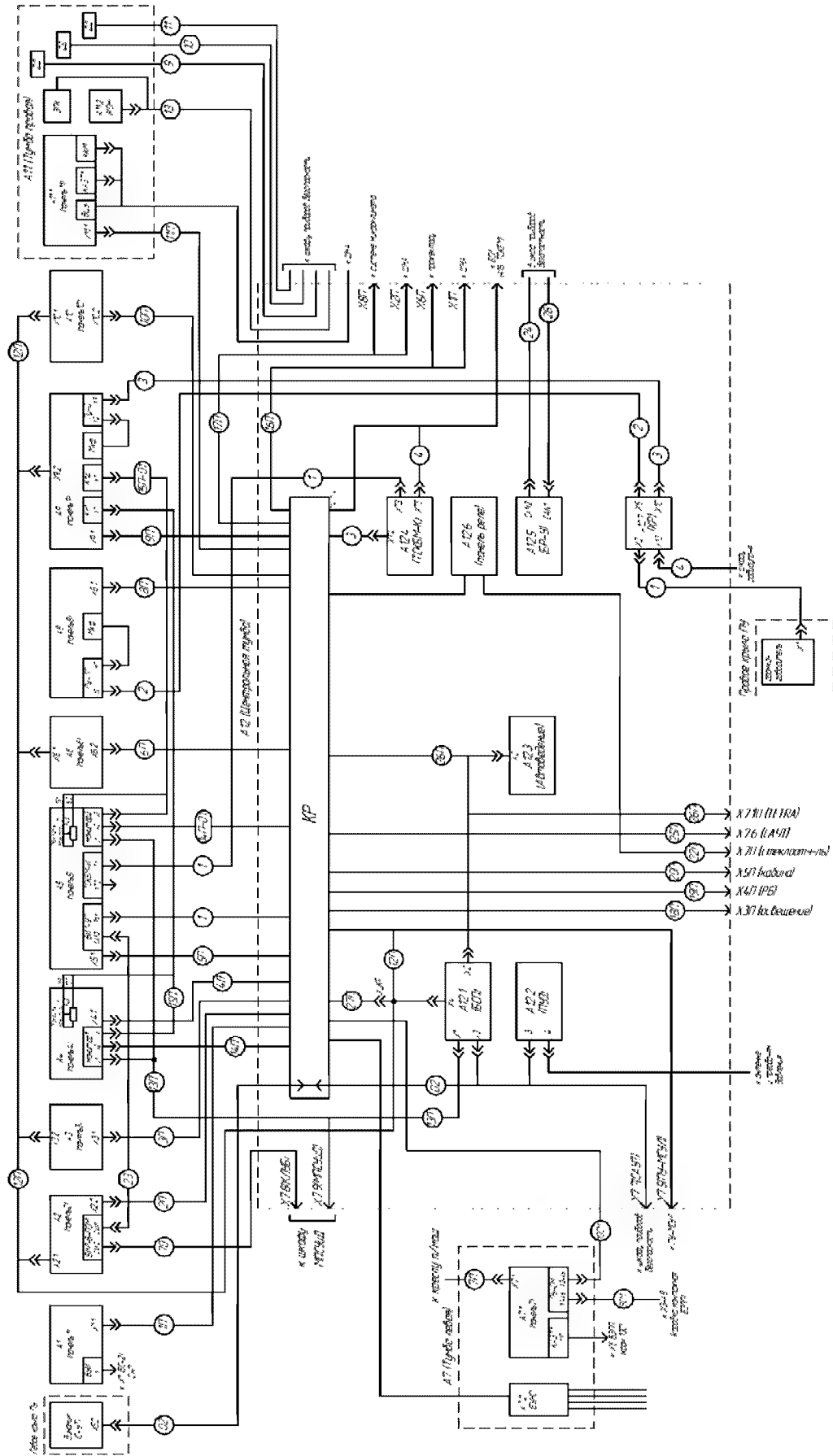


Рисунок 2.18 - Схема электрическая общая ПУ-ЭЛ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



- давление воздуха в уравнительном резервуаре до 10 кгс/см²;
- давление воздуха в главном резервуаре до 16 кгс/см²;
- давление воздуха в цепях управления до 10 кгс/см².

2.5.7 Выходные сигналы (около 30), дискретные в виде напряжения постоянного тока +5 В, поступают в блок связи с пультом БСП МПСУ и Д, а блок центрального вычислителя БЦВ формирует команды для низковольтных цепей управления локомотива.

2.5.8 Питание органов управления пульты осуществляется от бортовой сети и источников электропитания локомотивной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/800 системы МСУЛ-А.

Включение ПУ-ЭЛ 2ЭС6 произвести в следующем порядке:

- тумблеры, установленные на источниках питания ИП-ЛЭ МПСУ и Д, перевести в положение «Вкл»;
- автоматы включения МПСУ и Д, расположенные в блоке ШНА4 перевести в положение «Вкл». При этом запитываются блоки аппаратуры МПСУ и Д, кнопки и переключатели ПУ-ЭЛ 2ЭС6.

магистрали путем нажатия и временного удержания кнопки ВСПОМОГАТ. КОМПРЕССОР до зарядки магистрали до необходимой величины давления. Отсчет давления производится по манометру ТОРМОЗНАЯ МАГИСТРАЛЬ или ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ.

- производится подъем токоприемников включением тумблеров ТОКОПРИЕМНИКИ для соответствующих секций. Контроль поднятия токоприемников осуществляется по показаниям БИ МСУЛ-А. Тумблером БВ включается быстродействующий выключатель. Кратковременным нажатием на кнопку ВОЗВРАТ ЗАЩИТЫ быстродействующий выключатель фиксируется во включенном состоянии. Выключение быстродействующего выключателя производится либо автоматически при перегрузках в силовой схеме электроваза, либо при выключении тумблера машинистом в необходимых случаях, требующих немедленного отключения высокого напряжения. Повторное включение производится в том же порядке.

- производится включение вспомогательных машин электроваза. Включение компрессора производится тумблером МК. Компрессор работает в дальнейшем в автоматическом режиме. Выключение производится после окончания поездки, при переходе в другую кабину или для восстановления защит.

-включение вентилятора производится тумблерами МВ НИЗКАЯ или МВ ВЫСОКАЯ.

- после включения вентилятора контролируется работа генератора на напряжения бортовой сети по вольтметру НАПРЯЖЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ и амперметру тока заряда батареи ТОК АБ. Выключение производится после окончания поездки, при переходе в другую кабину или для восстановления защит.

- производится включение систем электроваза КЛУБ, САУТ, ТСКБМ, радиостанции тумблерами КЛУБ, САУТ, ТСКБМ, РАДИОСТАНЦИЯ соответственно. Выключение производится после окончания поездки или при выходе из строя соответствующих систем.

- режим работы САУТ выбирается тумблером РЕЖИМ САУТ.

- производится подстройка яркости индикаторов БИ МСУЛ-А и монитора нажатием на кнопку ЯРКОСТЬ ИНДИКАТОРОВ и потенциометром ЯРКОСТЬ МОНИТОРА. Изменение яркости индикаторов возможно в процессе поездки при изменении внешней освещенности в течение суток, погодных условий и наличия освещения в кабине.

- производится включение внешних огней в зависимости от положений инструкций по сигнализации и времени суток. Включение прожектора осуществляется переключателем ПРОЖЕКТОР в положения ТУСКЛО или ЯРКО. Включение буферных фонарей осуществляется переключателями БУФЕРНЫЕ ФОНАРИ ЛЕВЫЙ и ПРАВЫЙ в положения КРАСНЫЙ или БЕЛЫЙ. Включение освещения ходовых частей осуществляется тумблером ОСВЕЩЕНИЕ ХОДОВЫХ ЧАСТЕЙ.

- производится включение освещения кабины переключателем ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ в положения ТУСКЛО или ЯРКО в зависимости от освещенности.

- производится включение подсветки приборов переключателем ПОДСВЕТКА ПРИБОРОВ в положения ТУСКЛО или ЯРКО и подсветки кабины тумблером ФО в зависимости от освещенности.

- производится включение обогрева кранов тумблером ОБОГРЕВ КРАНОВ, кабины переключателем ОБОГРЕВ КАБИНЫ в положения 1 и 2 и стекла переключателем ОБОГРЕВ СТЕКЛА в положения 1 и 2 в зависимости от температуры окружающего воздуха и видимости.

- производится включение стеклоомывателя кнопкой СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ и стеклоочистителя переключателем СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ в положения 1 и 2.

- производится установка режимов работы секций на серийном соединении тумблерами РЕЖИМ РАБОТЫ СЕКЦИЙ в положения ГОЛОВНАЯ или ПРИЦЕПНАЯ для четырех секций электровоза.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

- производится отключение тяговых двигателей для вывода из работы какой-либо секции либо для аварийного вывода из схемы неисправного тягового двигателя переключателями ОТКЛЮЧЕНИЕ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ для четырех секций в положения ВКЛ., 1-2, 3-4, ОТКЛ.

- производится отпуск тормозов кнопкой ОТПУСК ТОРМОЗОВ.
- производится продувка резервуаров кнопкой ПРОДУВКА РЕЗЕРВУАРОВ.

- производится включение защит тумблером ОТКЛ. БОКСОВАНИЯ. При отказах в цепях приема значений токов и напряжений силовой цепи возможны ситуации, требующие отключения защит.

- производится установка режима работы электровоза переключателем РЕЖИМ в положения ТЯГА, РЕКУПЕРАЦИЯ СП, РЕКУПЕРАЦИЯ П, ЭДТ. Переключение режима работы осуществляется также в процессе движения для управления тягой или торможением.

- при начале движения и в его процессе производится подача предупредительных звуковых сигналов кнопками СВИСТОК и ТИФОН согласно инструкциям о сигнализации.

- управление набором и сбросом позиций тяги производится переводом ручки управления ТЯГА в положения +1, +А, -1, -А. Дополнительная регулировка тяги на ходовых позициях осуществляется переводом ручки управления РЕГУЛИРОВКА ВОЗБУЖДЕНИЯ в положения +ОВ и –ОВ. Экстренный сброс тяги производится нажатием на кнопку ВЫБЕГ.

- управление торможением в тормозных режимах осуществляется переводом ручки управления РЕГУЛИРОВКА ВОЗБУЖДЕНИЯ в положения +ОВ и –ОВ.

- при начале движения и при достижении моментов боксования или юза нажимается кнопка ПЕСОК.

- отсчет скорости производится по пультам БИЛ-УТ и ПМ-СССАУТ-ЦМ.

- отсчет токов производится по прибору БИ МСУЛ-А.
- состояние цепей электровоза отображается на мониторе. Управление режимами отображения информации на мониторе осуществляется с клавиатуры. По умолчанию на мониторе отображается основной режим.
- состояние машиниста контролируется по показаниям ТСКБМ.
- радиосвязь осуществляется с пультов радиостанций.
- кнопку РБ нажимают согласно инструкции по эксплуатации системы КЛУБ-У.
- при пневматическом торможении отсчет ступеней торможения осуществляется по манометрам ТОРМОЗНАЯ МАГИСТРАЛЬ, ТОРМОЗНЫЕ ЦИЛИНДРЫ, УРАВНИТЕЛЬНЫЙ РЕЗЕРВУАР и ГЛАВНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1					Лист
										49

3 СИСТЕМА МИКРОКЛИМАТА КАБИНЫ

3.1 Назначение

Система микроклимата кабины (СМК) предназначена для обеспечения и автоматического поддержания требуемых параметров микроклимата в кабине машиниста в соответствии с санитарными нормами.

3.2 Технические параметры и характеристики СМК

Основные технические данные приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Основные технические характеристики СМК

Наименование параметра		Значение
Номинальная холодопроизводительность, кВт		3,5
Расход воздуха на выходе из установки охлаждения рециркуляционного воздуха, м³/ч		650±100
Расход приточного воздуха, м³/ч, не менее		90
Избыточное давление воздуха, создаваемого в кабине, Па, не менее		30
Номинальная мощность каждой тепловой панели, кВт		
- с зав. № 001		1
- с зав. № 005		1,5
Номинальная мощность каждого тепловентилятора, кВт		
- с зав. № 001		2
- с зав. № 005		3
Расход воздуха каждого тепловентилятора, м³/ч, не менее		320
Напряжение питания компрессора трехфазным переменным током, В		380±38
Напряжение питания вентиляторов (приточного, рециркуляционного, конденсатора) однофазным переменным током, В		220±22
Напряжение питания насоса, В		24±2,4
Напряжение питания термоэлектрического генератора, В		110±11
Мощность, потребляемая термоэлектрическим генератором, Вт		800

Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 3.1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания катушек клапанов однофазное переменного тока, В	220±22
Температура защиты ТЭН приточной установки, °С: - срабатывания от перегрева - от воспламенения, с ручным возвратом	55 120
Температура защиты ТЭН тепловентилятора, °С: - срабатывания от перегрева - от воспламенения	80 120
Температура защиты ТЭН тепловой панели, °С: - срабатывания от перегрева	85
Степень защиты от проникновения твердых посторонних предметов и воды по ГОСТ 14254	IP20
Сопротивление изоляции электрических цепей, МОм, не менее: - в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395 - при относительной влажности (95±3)% и температуре (35±5)°С	10 1
Прочность изоляции электрических цепей, В, не менее: - в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395 - при относительной влажности (95±3)% и температуре (35±5)°С	1500 900
Условия эксплуатации аппаратуры: - верхнее значение рабочей температуры, °С - нижнее значение рабочей температуры, °С - быстрая смена температур от предельного пониженного значения, °С до предельного повышенного значения, °С - верхнее значение влажности при температуре 40 °С, %	плюс 45; минус 50; минус 60; плюс 60; 93
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, год	15

3.3 Состав СМК

В состав СМК входят следующие функционально законченные блоки:

- моноблочный кондиционер рециркуляционного типа и приточной системой охлаждения и подогрева наружного воздуха;
- тепловентиляторы (ТВ1, ТВ2) – 2 шт.;
- тепловые панели (ТП1, ТП2) – 2 шт.;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

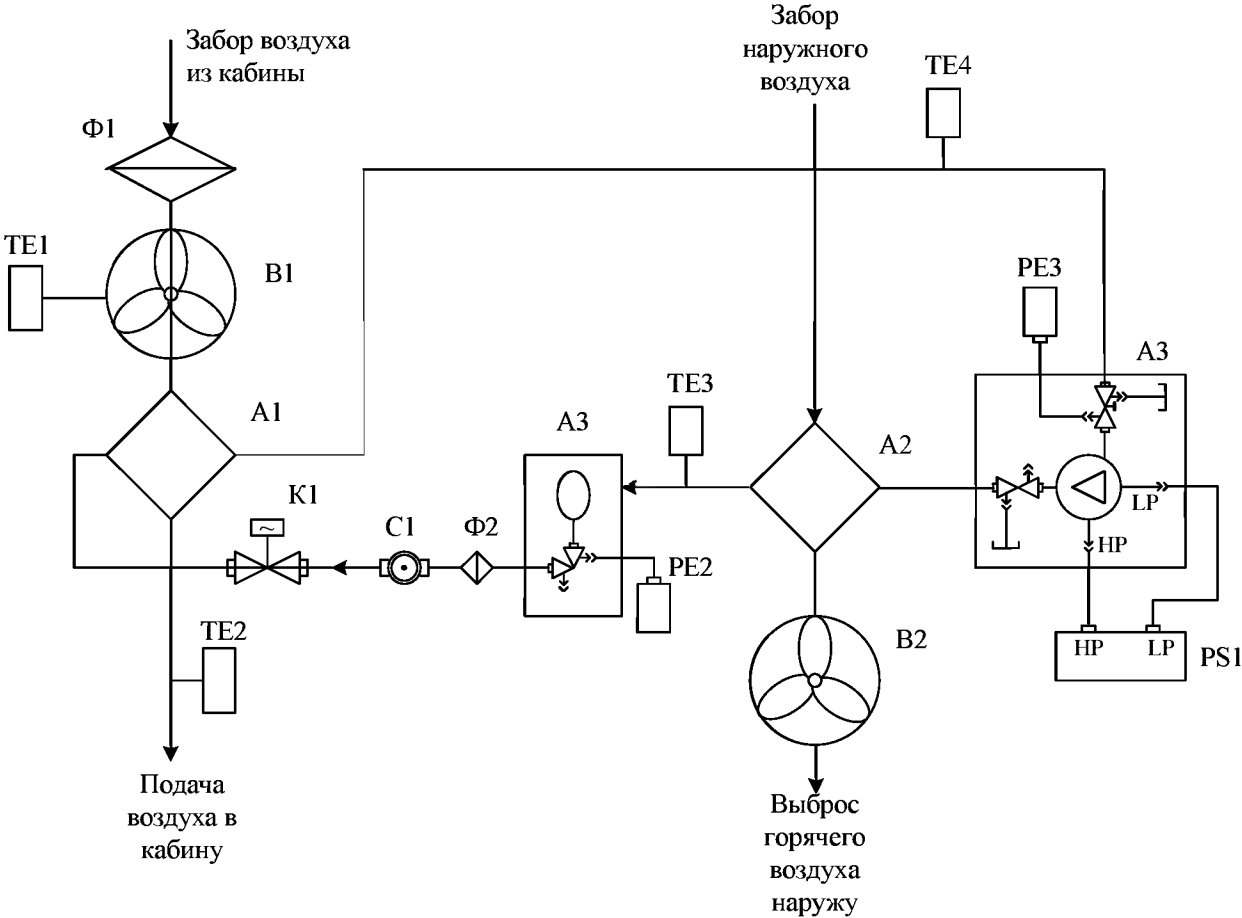
Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

- пульт управления микроклиматом (ПУ СМК),
- комплект воздуховодов,
- датчик температуры воздуха в кабине.

В качестве холодильного агента парокомпрессионной холодильной машины используется хладон R134A.

В качестве теплоносителя для охлаждения приточного воздуха используется антифриз красный.

Гидравлическая схема установки представлена на рисунке 3.1



Φ1 – фильтроматериал; Φ2 – фильтр-осушитель; PS1 – реле давления предохранительное; PE2 – датчик давления высокого; PE3 – датчик давления низкого; B1 – вентилятор воздухоохладителя; B2 – вентилятор конденсатора; A1 – воздухоохладитель; A2 – конденсатор; A3 – компрессор; K1 – клапан с катушкой; C1 – стекло смотровое; TE1...TE4 – датчик температуры.

Рисунок 3.1 - Гидравлическая схема установки

3.4 Устройство СМК

Кондиционер имеет моноблочную конструкцию (компрессор, испаритель, конденсатор и вентиляторы расположены в одном корпусе).

Кондиционер размещается в нише на крыше кабины локомотива.

Крепление осуществляется к закладным элементам ниши болтами М12.

Для охлаждения воздуха в кабине используется парокомпрессионная холодильная машина с испарителем и термоэлектрический генератор (ТЭГ) для охлаждения приточного воздуха.

Нагрев кабины осуществляется двумя тепловентиляторами и двумя тепловыми панелями.

В процессе эксплуатации система может работать в следующих режимах:

- кондиционирование воздуха внутри кабины (при температуре наружного воздуха от плюс 14 °С до плюс 40 °С);
- отопление кабины (при температурах наружного воздуха от минус 50 °С до плюс 22 °С).

Тепловентиляторы используют метод нагрева воздуха ТЭНом. Тепловентиляторы размещаются под шкафом слева и справа от входной двери.

Тепловые панели нагревают воздух методом естественной конвекции и размещаются под боковыми окнами.

СМК обеспечивает работу в следующих режимах:

- вентиляция;
- отопление;
- охлаждение;
- отопление с вентиляцией;
- охлаждение с вентиляцией.

Функциональные схемы работы подсистем обогрева, приточной вентиляции и охлаждения приведены на рисунках 3.2, 3.3 и 3.4.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

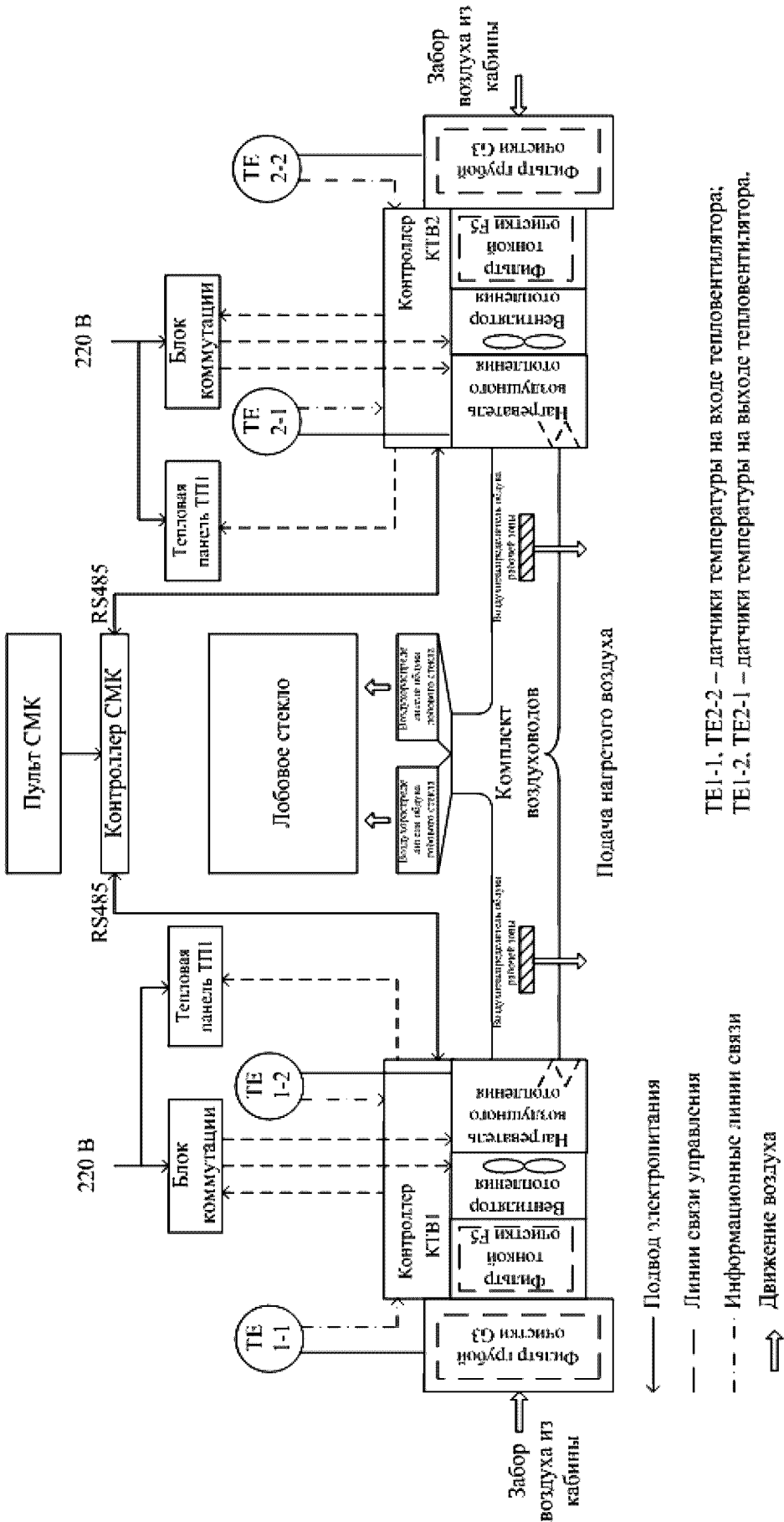
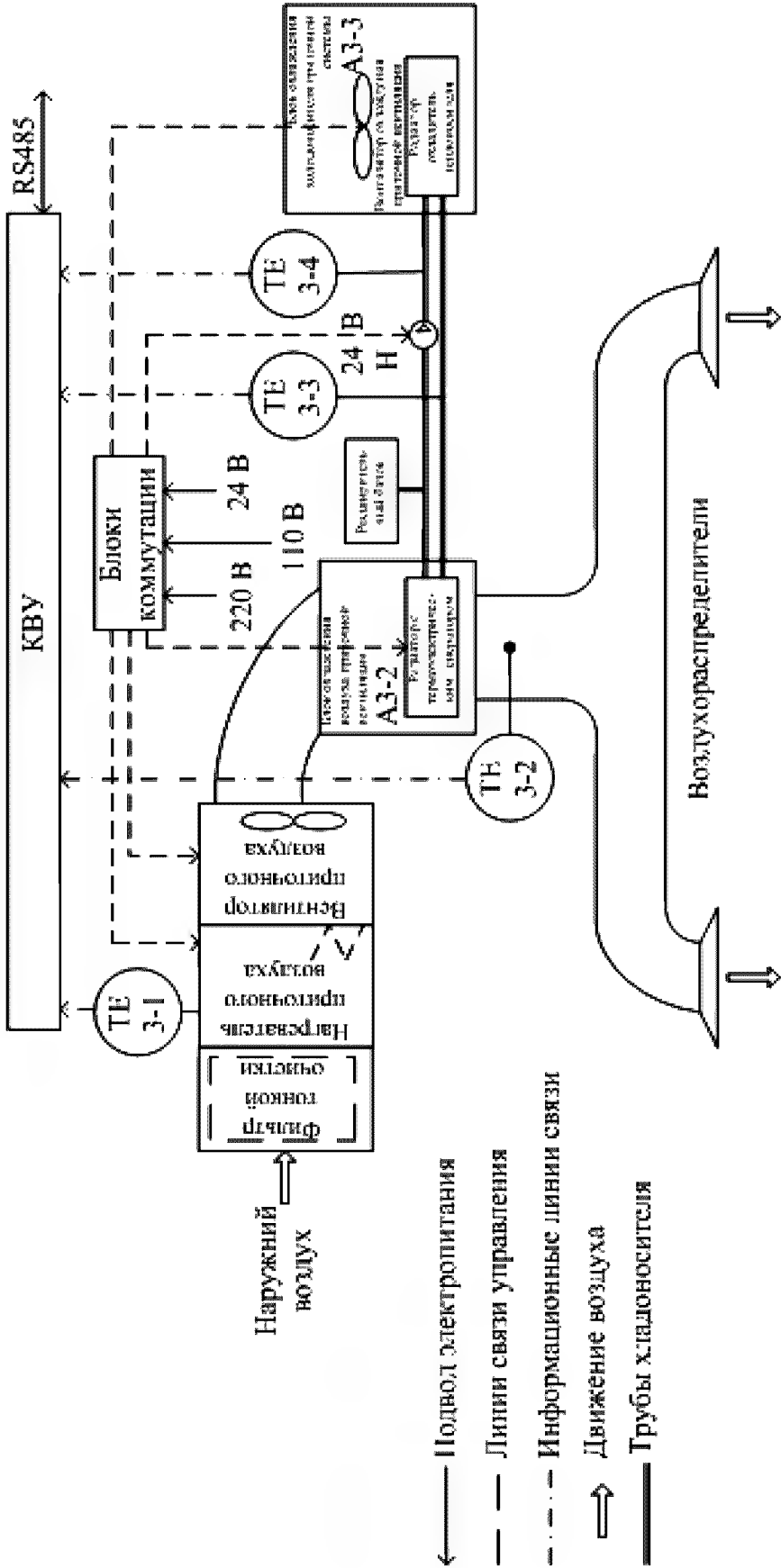


Рисунок 3.2 – Функциональная схема подсистемы обогрева СМ



Н – насос;
 ТЭ3-1 – датчик температуры на входе приточной системы;
 ТЭ3-2 – датчик температуры на выходе приточной вентиляции;
 ТЭ3-3, ТЭ3-4 – датчики температуры на входе-выходе блока охлаждения холододонсителя.

Рисунок 3.3 – Функциональная схема подсистемы приточной вентиляции СМ

СМК построена по принципу распределенной системы на основе интерфейса RS-485. (Стык С2-ИС ГОСТ 23675).

Каждый прибор в системе имеет свой уникальный адрес на магистрали.

Параметры линии связи RS-485:

скорость 57600 бод;

формат 8N1;

контрольная сумма CRC16.

КСМ (ведущее устройство) выполняет цикл обменов с приборами на магистрали по протоколу Modbus RTU (МЭК 870-5-101). КСМ отображает текущий режим работы, текущие параметры (входные и выходные сигналы, уставки, параметры регулирования, диагностическую информацию) и организует управление системой микроклимата через контроллеры КТВ, КВУ, исполнительными устройствами в соответствующих режимах работы СМК.

3.5 Описание работы СМК

Выбор режима работы происходит автоматически без участия машиниста. Управление системой производится с пульта, который размещается в левой тумбе ПУ-Эл. Внешний вид пульта СМК показан на рисунке 3.5

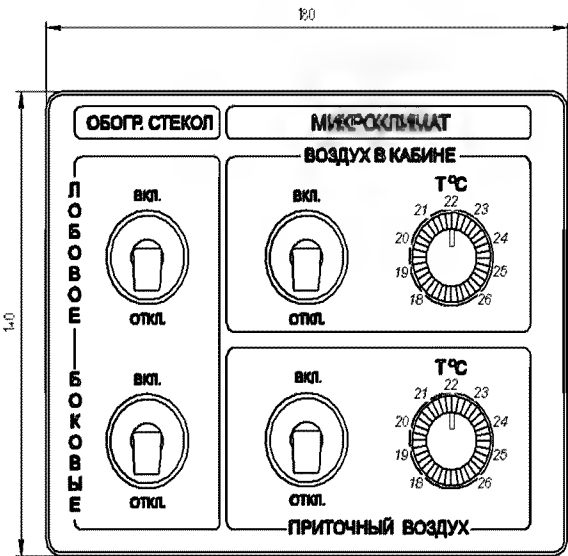


Рисунок 3.5 - Внешний вид пульта СМК

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для включения системы необходимо:

- задать требуемую температуру в кабине задатчиком температуры воздуха в кабине (ПУ СМК);
- перевести тумблер включения системы СМК в положение «включено» (ПУ СМК).

Для включения подсистемы подачи уличного воздуха в кабину, необходимо:

- задать требуемую температуру подачи уличного воздуха (ПУ СМК);
- перевести тумблер включения подсистемы подачи уличного воздуха в положение «включено». (ПУ СМК)

В режиме отопления при включении системы происходит включение тепловентиляторов. Воздух забирается слева и справа внизу у входной двери, проходит через входную решетку, фильтр тонкой очистки воздуха, вентилятор, нагреватель и подается в воздуховоды. По воздуховодам нагретый воздух раздается через регулирующую решетку вниз (под боковыми окнами) и под лобовое окно. Тепловые панели управляются от контроллера тепловентиляторов (КТВ). На правой стенке тепловой панели имеются принудительные выключатели панели(имеется возможность только выключить панель).

В режиме охлаждения при включении системы включается рециркуляционный вентилятор. Вентилятор забирает воздух через решетки, размещаемые в верхней части шкафов. После охлаждения воздух подается через решетки на лобовые окна сверху.

Подача наружного воздуха осуществляется следующим образом: наружный воздух, пройдя через фильтр тонкой очистки, нагреватель, приточный вентилятор, термоэлектрический охладитель раздается на две решетки (помощнику машиниста и машинисту). Решетки имеют регулировку раздачи воздуха в двух плоскостях. Решетки имеют дополнительный клапан для прекращения подачи воздуха.

КВУ автоматически поддерживает температуру приточного воздуха на

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1				
---------------------	--	--	--	--

выходе решетки на уровне установленного на пульте СМК. При температуре наружного воздуха меньше требуемой уставки осуществляется подогрев воздуха. При температуре наружного воздуха больше температуры уставки осуществляется охлаждение с помощью термоэлектрического охладителя.

3.6 Описание работы с контроллером СМК

3.6.1 Индикация на контроллере СМК.

На контроллере СМК светодиоды обеспечивают выбор пункта меню работы прибора. Вид меню приведен на рисунке 3.6.

Режим	КТВ1	КТВ1s
КТВ2	КТВ2s	КВУ
КВУs	Тград	№дат
# Параметры	Errors	

Рисунок 3.6 - Вид меню СМК

Кнопки на контроллере обеспечивают навигацию по меню, подменю. Вид и название кнопок приведен на рисунке 3.7.

Режим	Выбор	Изменен	Пуск
-------	-------	---------	------

Рисунок 3.7 - Вид и название кнопок СМК

Четырехразрядный цифровой индикатор обеспечивает вывод диагностической информации пункта подменю.

Нажатием кнопки «Режим» обеспечивается переход по пунктам меню с подсветкой соответствующего сектора пункта меню.

Нажатием кнопки «Пуск» обеспечивается выполнение пункта меню, при

меню «Режим».

При нажатии кнопки «Пуск» контроллер выводит коды ошибок кодового обмена с контроллерами системы на цифровой индикатор вида: «ЕГ05», где двумя последними цифрами индицируется код ошибки.

При повторном нажатии кнопки «Пуск» контроллер в том же меню «Режим» переходит в подменю (перебор пунктов подменю -- по нажатию кнопки «Изменение» или «Выбор») с индикацией на цифровом индикаторе пункта подменю «Р 01», где двумя последними цифрами индицируется текущий пункт подменю. Кнопки «Выбор», «Изменение» обеспечивают навигацию по пунктам подменю.

Вход в подменю обеспечивается нажатием кнопки «Пуск». При этом контроллер выводит текущую информацию (состояние бит регистров или числовую информацию по параметру в зависимости от пункта подменю). При повторном нажатии кнопки «Пуск» осуществляется переход к следующему пункту подменю и сохранение измененной информации текущего пункта.

3.6.5 Просмотр текущих ошибок.

Для просмотра кодов ошибок последовательно нажмите кнопку «Режим», выберите пункт меню «Errors». На цифровом индикаторе высветится текущее значение кода ошибки. Если в системе несколько ошибок, то контроллер последовательно, с периодом ~ 2 с, выводит коды ошибок на цифровой индикатор. Вид информации на цифровом индикаторе имеет вид: «ЕГ05», где первые две буквы сокращение от слова Errors, а две последние цифры -- код ошибки.

3.6.6 Представление бинарной информации на цифровом индикаторе контроллера СМК. Бинарная информация выводится контроллером СМК в соответствии с рисунками 3.8 и 3.9.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

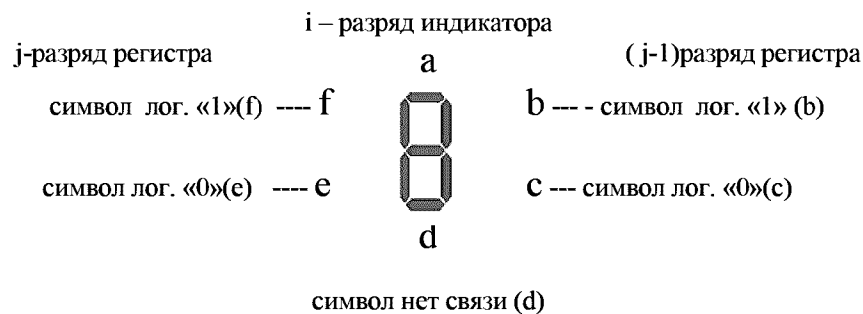


Рисунок 3.8 - Индикация логических значений при чтении содержимого регистра контроллера.

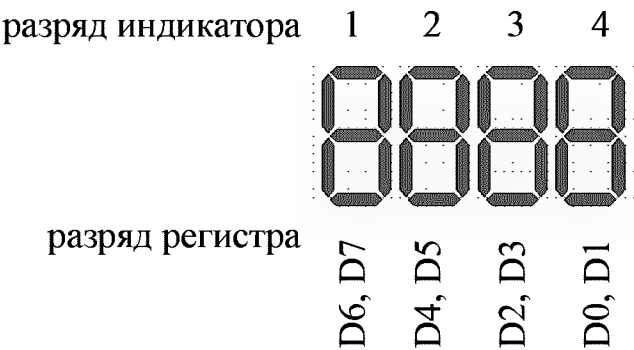


Рисунок 3.9 – Соответствие разрядов цифрового индикатора контроллера СМК и разрядов регистра.

3.7 Эксплуатационные ограничения

К монтажу, обслуживанию системы могут быть допущены только лица, знакомые с основами холодильной электротехники, имеющие необходимую квалификацию и внимательно изучившие настоящее руководство.

Для обеспечения безопасной работы рабочее место должно быть оборудовано надежным заземлением с сопротивлением не более 4 Ом.

При работе запрещается:

- эксплуатировать СМК без фильтрующего элемента.
- эксплуатировать СМК в условиях отличающихся от указанных в

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

таблице 3.1

- эксплуатировать СМК без защитного заземления объекта установки;
- вскрывать блоки СМК, опломбированные пломбами предприятия-изготовителя;
- подстыковывать и отстыковывать соединители без снятия напряжения питания.

В случае возникновения аварийных условий работы СМК, немедленно отключить питание, отстыковать входные цепи и разъемы питания.

Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1					Лист
										63

4 КРЕСЛО МАШИНИСТА КЛ-7500

4.1 Назначение

Кресло машиниста предназначено для обеспечения оптимальной позы при выполнении функциональных обязанностей работников локомотивной бригады, возможности работы, сидя и стоя, отдыха и быстрого покидания рабочего места машинистом в условиях ограниченного пространства кабины электровоза.

4.2 Технические характеристики

Технические характеристики кресла машиниста КЛ-7500 представлены в таблице 4.1

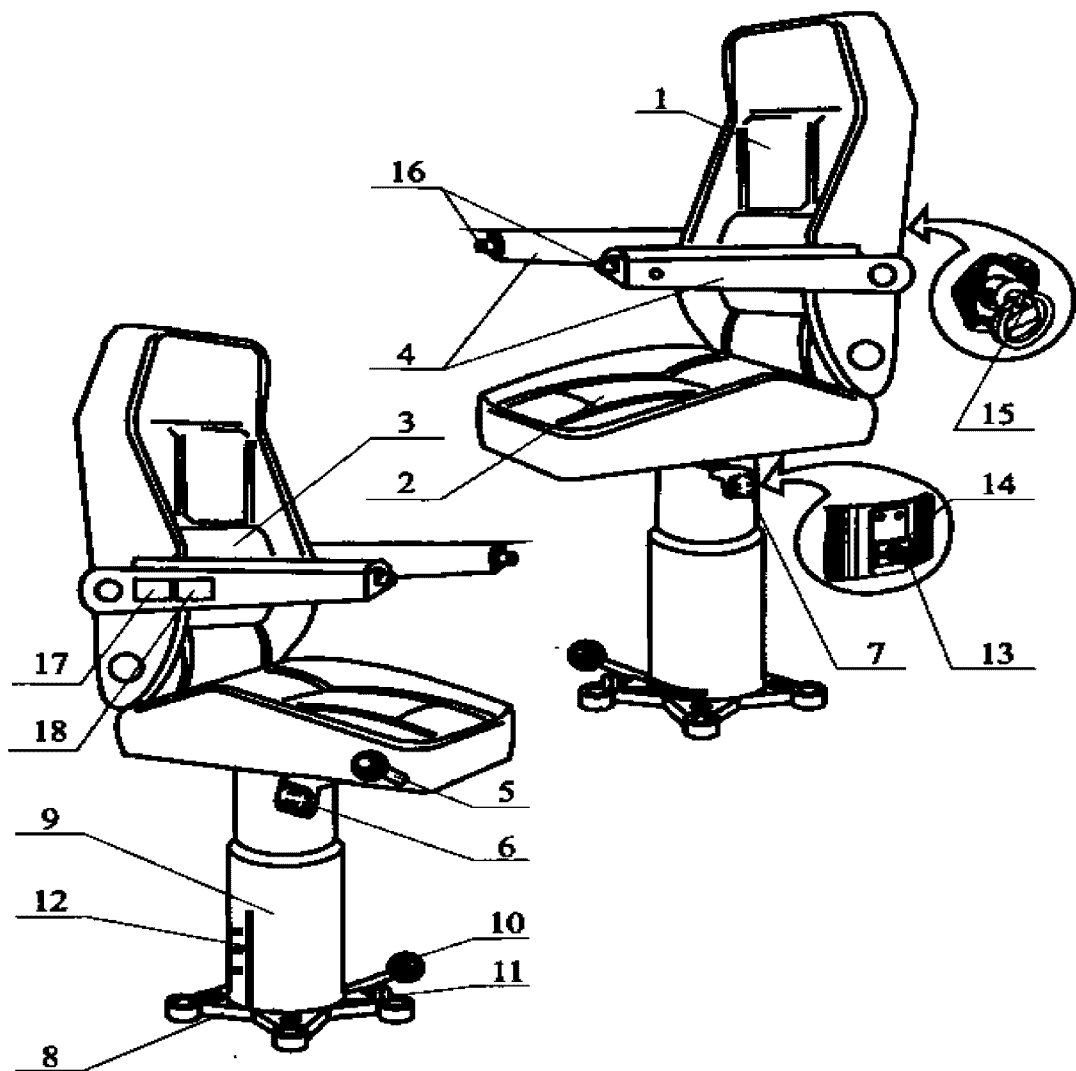
Таблица 4.1 – Технические характеристики кресла машиниста КЛ-7500

Наименование параметра	Параметры
Горизонтальное перемещение сиденья относительно подвески, мм	200±3 (с шагом 25)
Вертикальное перемещение сиденья, мм	100±5 (с шагом 20)
Поворот сиденья вокруг оси относительно подвески, градусов	360
Наклон спинки от горизонтали, градусов	95-115 (с шагом 10)
Регулировка поясничной опоры, мм	±35
Регулировка жесткости подвески в зависимости от массы машиниста, кг	60-120
Масса кресла, кг, не более	45

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.3 Устройство и работа

4.3.1 Устройство кресла машиниста КЛ-7500 показано на рисунке 4.1



1-спинка; 2-сидение; 3-поясничная опора; 4-подлокотник; 5-ручка отклонения спинки; 6-ручка продольного перемещения; 7-ручка регулировки кресла по высоте; 8-основание; 9-цилиндр; 10-водило; 11-фиксатор; 12-шкала; 13-регулирующий винт; 14-гайка; 15-штырь; 16-кнопка; 17-знак заводской; 18-знак соответствия.

Рисунок 4.1 – Кресло машиниста КЛ-7500

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ра.

4.3.5 Регулировка наклона спинки.

Прижать туловище к спинке. Опустить вниз ручку, расположенную под правой рукой, отклонить спинку до нужного положения, придерживая спинку туловищем при перемещении ее вперед и нажимая на нее при перемещении назад.

4.3.6 Регулировка подлокотников

Для регулировки по ширине оттянуть подпружиненный штырь, расположенный на задней стенке спинки, и раздвинуть подлокотники на нужную ширину, отпустить штырь.

Если подлокотники опущены, то, поднимая их руками вверх, можно зафиксировать их в удобном для машиниста положении.

Для перевода подлокотников в нижнее положение слегка приподнять их и, нажав кнопки, повернуть до конечного нижнего положения.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

5 КОМПЛЕКСНОЕ ЛОКОМОТИВНОЕ УСТРОЙСТВО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (КЛУБ-У)

5.1 Общие сведения

Прибор безопасности КЛУБ-У предназначен для применения на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока оборудованных путевыми устройствами АЛСН, АЛС-ЕН, ТКС, САУТ системой координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала.

КЛУБ-У служит для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов, автоматизации процесса расшифровки результатов записи и параметров движения поездов. На рисунке 5.1 показана панель индикации на пульте управления.

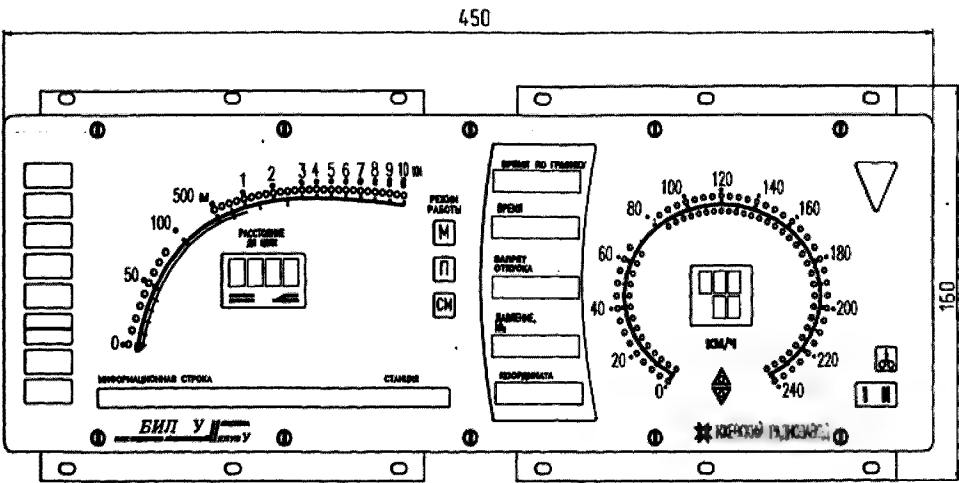


Рисунок 5.1 - Индикация на БИЛ-У

Прибор безопасности КЛУБ-У имеет две модификации:

- базовый состав – без канала цифровой радиосвязи РК;
- система с радиоканалом РК.

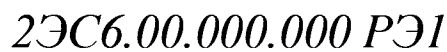
Схема электрическая общая комплексного локомотивного устройства обеспечения безопасности (КЛУБ–У) приведена на рисунке 5.2

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>



Лист
69

Питание КЛУБ-У осуществляется от бортовой сети 110 В и источника питания G1 напряжением 50 В. Допускаются отклонения напряжения питания не более 10 % от номинальных значений.

5.2 Функции КЛУБ-У

КЛУБ-У обеспечивает:

- прием информации каналов АЛСН и АЛС-ЕН с защитой от ложного приема разрешающего сигнала из канала АЛС-ЕН при сходе изолирующих стыков;
- отслеживание проследования границ блок-участков при приеме информации из канала АЛС-ЕН по схеме синхрогрупп сигнала;
- обмен информацией со стационарными, переездными и другими устройствами цифровой радиосвязи, включая устройства оповещения работающих на путях.
- прием информации от систем локомотива о включении, выключении тяги, переключении управления на вторую кабину, о положении крана машиниста и ключа электропневматического клапана автостопа ЭПК, о давлении в тормозных цилиндрах, главном резервуаре и тормозной магистрали.
- отсчет текущего времени с корректировкой по астрономическому времени спутниковой навигационной системы;
- обработку принятой информации;
- формирование информации о значениях целевой и допустимой скорости движения;
- определение параметров движения поезда (координаты, скорости) по информации от устройства спутниковой навигации, датчиков пути и скорости ДПС-САУТ-МП и электронной карты участка;
- прием и запись во внутреннюю энергонезависимую память данных электронной карты пути и графика движения поездов;

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- сравнение фактической скорости движения с допустимой и снятие напряжения с выхода ЭПК при превышении фактической скорости над допустимой;
- контроль бодрствования машиниста по алгоритму ТСКБМ и осуществления однократного и периодического контроля бдительности.
- формирование световой сигнализации «Внимание» и снятие напряжения с выхода ЭПК при потере бдительности машиниста;
- исключение самопроизвольного ухода электровоза при стоянке во главе поезда или одиночным порядком;
- определение значения расчетного тормозного коэффициента с помощью итерационного метода вычисления;
- определение значения программной скорости в зависимости от сигнального показания, текущего расстояния до точки прицельной остановки, местных ограничений скорости, профиля, расчетного тормозного коэффициента, категории поезда;
- сравнение значений программной и фактической скорости и, в зависимости от их разности, формирование команды экстренное торможение;
- визуальное отображение машинисту информации, необходимой для работы;
- звуковая сигнализация при изменении информации на БИЛ-УВ, а также при опасном приближении к допустимой скорости;
- ввод и отображение локомотивных и поездных характеристик и их сохранение при включении питания;
- собственная диагностика системы;
- включение на стоянке предупреждающего сигнала при появлении разрешающего показания БИЛ-У;
- включение индикации на БИЛ-У о текущем времени, давлении, частоте канала АЛСН, координате фактической скорости, режиме готовности, готовности к записи кассеты регистрации, частичном отказе, а также информации вво-

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

да и тестирования при выключенном ключе ЭПК;

- включение белого сигнала локомотивного светофора БИЛ-У после включения питания, при отсутствии приема информации из каналов АЛСН и АЛС-ЕН при последующем включении ключа ЭПК;
- переключение красного сигнала локомотивного светофора БИЛ-УП на белый сигнал локомотивного светофора;
- регистрация оперативной информации о движении поезда, локомотивных и поездных характеристик.

5.3. Эксплуатационные указания

5.3.1 Перед включением КЛУБ-У на электровозе проверяют на соответствие:

- величину давления воздуха в главных резервуарах, которая должна быть не менее 7 кгс/см²;
- краны, расположенные на трубопроводе и соединяющие ЭПК с тормозной и напорной магистралями, должны соответствовать открытому положению;
- на разобщительный кран тормозной магистрали ЭПК установлен фиксатор его открытого положения и опломбирован;
- ключ в замке ЭПК повернут по часовой стрелке до упора;
- напряжение на клеммах «+ 50 В», «-50 В», («+110 В», «-110 В») источника питания ИП-ЛЭ КЛУБ-У находится в установленных пределах с номинальным значением 50 В, (110В) при допускаемых отклонениях не более 10% от номинального значения, в зависимости от типа тягового подвижного состава;

5.3.2 Перед включением КЛУБ-У необходимо вставить кассету регистрации в кассетоприемник блока БИЛ-У.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

5.3.3 Включить питание системы КЛУБ-У установив тумблер ПИТ на БКР-У в верхнее положение и убедиться:

- о включении устройства по загоранию светодиода расположенного на блоке и показанию информации на БИЛ-У;
- на информационной панели в строке «станция» на 4 секунды высветиться номер электронной карты или обозначение «FFFF» при ее отсутствии;
- режим движения «П»;
- координата пути «0000.000» м.;
- несущая частота канала АЛСН;
- значение правильной постановки и записи кассет регистрации;
- цифровое значение фактической скорости;
- цифровое показание фактической скорости;
- показание астрономического времени;
- показание величины давления в тормозной магистрали.

5.3.4 При повороте ключа ЭПК для включения устройства безопасности на блоке БИЛ-У, БИЛ-ПОМ в течение 8-10 с. происходит загорание белого сигнала в случае если локомотив находится на неcodируемом участке пути или на codируемом участке показание напольного светофора.

5.3.5 При совместной работе КЛУБ-У и САУТ-ЦМ/485 на БИЛ-У должна быть дополнительная индикация:

- запрет отпуска тормозов;
- коэффициент торможения.

5.3.6 В процессе работы можно проконтролировать работоспособность внутренних узлов системы КЛУБ-У с помощью выбора определенной команды.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

6 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ТОРМОЗАМИ ПОЕЗДА (САУТ)

6.1 Общие сведения

Локомотивная аппаратура система автоматического управления тормозами поезда САУТ-ЦМ/485К организована на интерфейсе RS485 и состоит из комплекта блоков и изделий, собранных в систему. Блоки (ПМ, ПУ, БС-ЦКР, БК/кас., БС-ДПС-БЗС, БС-КЛУБ и БЦП), участвующие в обмене информации собраны последовательно вдоль линии интерфейса RS485. Схема электрическая общая САУТ-ЦМ/485 показана на рисунке 6.1. Необходимую для работы информацию САУТ получает через блоки и изделия (Ан-САУТ-УМ, ДПС-У, БС-КЛУБ, ДД) поставляемые в комплекте САУТ, а также от цепей управления электровозом.

Применяется и другая конфигурация САУТ, в которой вместо блоков БЦП и БК/кас. устанавливается блок БЭКЗ, (совмещает БЦП и БК/кас.).

Сведения о параметрах электровоза и база данных путевых параметров размещены в ПЗУ модуля блока центрального процессора на съемной кассете БЦП (БЭКЗ). Перед каждой поездкой кассета устанавливается в кассетоприемник БЦП (БЭКЗ) и вынимается после поездки. БЦП принимает сигналы блоков аппаратуры САУТ, производит их обработку по программе, записанной в ПЗУ кассеты, и вырабатывает управляющие сигналы для блока коммутации БК/кас. и других периферийных блоков аппаратуры САУТ. Кассетоприёмник БЦП осуществляет бесконтактную, двунаправленную передачу информации в кассету. В БЦП имеется два уровня регистрации параметров: РПС1 и РПС2. РПС1 размещен в кассете и фиксирует работу САУТ в течение поездки локомотивной бригады, при смене локомотива машинист извлекает кассету и переносит её в кассетоприёмник БЦП на вновь принимаемый локомотив. РПС2 размещен в кассетоприемнике БЦП и фиксирует работу САУТ на данном локомотиве.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Инв. № индп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

К основным принципам работы относятся:

- контроль самопроизвольного (неконтролируемое) начало движения.

По команде "ОТКЛЮЧЕНИЕ ТЯГИ» сигнал по линии связи поступает в МСУЛ, под управлением которого производится разбор схемы тягового режима электровоза.

По команде "ПЕРЕКРЫША" осуществляется подготовка тормозной схемы к последующему торможению путем обесточивания отпускного электромагнитного вентиля ОВ приставки электропневматической ПКМ.

По команде "СЛУЖЕБНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ" осуществляется ступень служебного торможения с разрядкой ТМ на величину $(0,07 \pm 0,02)$ МПа путем обесточивания тормозного вентиля ТВ ПКМ.

По команде "ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ" обесточивается катушка электропневматического клапана (ЭПК).

САУТ контролирует движение поезда и выполняет управляющие функции в следующих поездных ситуациях:

- движение по "зелёному" показанию БИЛ. Осуществляет контроль фактической скорости V_f . При скорости $V_f = (V_{доп} - 2)$ км/ч выдает речевое сообщение "Отключи тягу", при скорости $V_f = V_{доп}$ разбирает схему тягового режима, при скорости $V_f = (V_{доп} + 3)$ км/ч выполняет служебное торможение. САУТ вычисляет величину максимально допустимой скорости движения $V_{доп}$ по «зеленому» показанию как $V_{доп} = V_{max} + 2$ км/ч, где V_{max} - максимальная скорость движения по "зеленому" показанию БИЛ на данной дороге (участке дороги);

- движение по "жёлтому" показанию БИЛ. В начале блок-участка САУТ контролирует максимально допустимую скорость. Исходя из длины блок-участка, уклона, тормозной эффективности и фактической скорости САУТ вычисляет тормозной путь, необходимый для снижения скорости до $V_{кж}$. На расстоянии, необходимого тормозного пути до светофора, разбирает схему тягового режима и выполняет ступень служебного торможения, обеспечивающую разрешённую скорость $V_{кж}$ проследования светофора. САУТ вычисляет величину максимально допустимой скорости $V_{доп.кж}$ проследования светофо-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

ра по "желтому" показанию как $V_{доп.кж}=(V_{кж}+2)$ км/ч, где $V_{кж}$ - разрешённая скорость проследования путевого светофора с "желтым" показанием на данной дороге (участке дороги);

- движение по "красно-жёлтому" показанию БИЛ. В начале блок-участка контролирует разрешённую скорость $V_{кж}$. Исходя из длины блок-участка, уклона, тормозной эффективности и фактической скорости САУТ вычисляет тормозной путь необходимый для остановки перед светофором с запрещающим показанием в точке прицельной остановки (от 10 м до 150 м перед светофором). На расстоянии необходимого тормозного пути разбирает схему тягового режима и выполняет служебное торможение до остановки поезда перед светофором с запрещающим показанием;

- движение по "жёлтому" показанию БИЛ к входному светофору станции с двумя "желтыми огнями". В начале блок-участка контролирует максимально допустимую скорость. На расстоянии необходимого тормозного пути до светофора разбирает схему тягового режима и служебным торможением снижает скорость до скорости проследования входного светофора. Величина этой скорости вычисляется САУТ в зависимости от величины ограничения скорости движения по стрелочному переводу и расстояния от стрелочного перевода до входного светофора, но не превышает скорости $V_{доп.кж}$;

- движение по станционному пути к выходному светофору с запрещающим показанием. При движении по станционному пути САУТ разбирает схему тягового режима на расстоянии необходимого тормозного пути до начала ограничения скорости и осуществляет служебное торможение до величины ограничения скорости по станционному пути. При движении по станционному пути к выходному светофору с запрещающим показанием САУТ контролирует превышение установленного ограничения скорости, а на расстоянии необходимого тормозного пути служебным торможением обеспечивает остановку перед светофором с

запрещающим показанием;

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- при смене показания БИЛ на более разрешающее. Снимает ограничение скорости и переходит к программе соответствующей этому показанию БИЛ;

- при самопроизвольном начало движения на расстояние более 3 м в режиме выбега. САУТ выдаёт речевое сообщение " Внимание, начало движения " и не более чем через 10 сек. выполняется служебное торможение. Для недопущения торможения за указанное время после речевого сообщения следует одновременно нажать РБ.

Движение электровоза под контролем прибора безопасности САУТ сопровождается следующими речевыми сообщениями:

1. Внимание

2. Впереди переезд

3. Впереди мост

4. Впереди путепровод

5. Сигнал

6. Впереди переход

7. Впереди платформа

8. Впереди токораздел

9. Впереди нейтральная вставка

10. Проба тормозов

11. Впереди тоннель

12. Впереди ПОНАБ

13. Впереди газопровод
14. Внимание! Начало движения

15. Белый

16. Впереди зеленый

17. Впереди желтый

18. Впереди красный;

19. Красный

20. Отключи тягу

21. Впереди станция

22. Впереди опасное место

23. Внимание! ПОНАБ, красный

24. Внимание! ПОНАБ, желтый

25. ПОНАБ, зелёный

При речевых сообщениях, начинающихся словом "ВНИМАНИЕ" САУТ требует подтверждение бдительности от машиниста, нажатием на рукоятку бдительности (РБ) или РБС.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

6.3 Порядок включения и проверка работоспособности САУТ

При приемки локомотива локомотивная бригада обязана проверить:

- Величину давления тормозной магистрали;
- ключ ЭПК повернут в крайнее левое положение;
- на БИЛ имеется соответствующее показание светофора.

Вставить кассету в кассетоприемник блока центрального процессора БЦП (БЭКЗ) и включить САУТ установкой автоматического выключателя «САУТ» в ШНА №4 во включенное положение. Перевести тумблер «Режим САУТ» в положение «САУТ».

САУТ готов к работе, если на ПМ:

- загорелся индикатор ВКЛ;
- индикатор S , м. и индикатор V_{ϕ} , км/ч. показывают нулевое значение;
- индикатор $V_{доп}$, км/ч, через некоторое время после включения, показывает установившееся значение, соответствующее скорости V_{max} ($V_{max}=V_{доп}+2$) км/ч. при "зелёном" показании БИЛ или значение, соответствующее скорости $V_{кж}$ ($V_{кж}=V_{доп.кж}+2$) км/ч. при "желтом" показании БИЛ. При "красном", "красно-желтом" или "белом" показаниях БИЛ индикатор $V_{доп}$, км/ч показывает нулевое значение;
- показания индикаторов S , м, V_{ϕ} , км/ч. и $V_{доп}$, км/ч. на ПМ от первого и второго полукомплектов САУТ-ЦМ/485 одинаковые.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

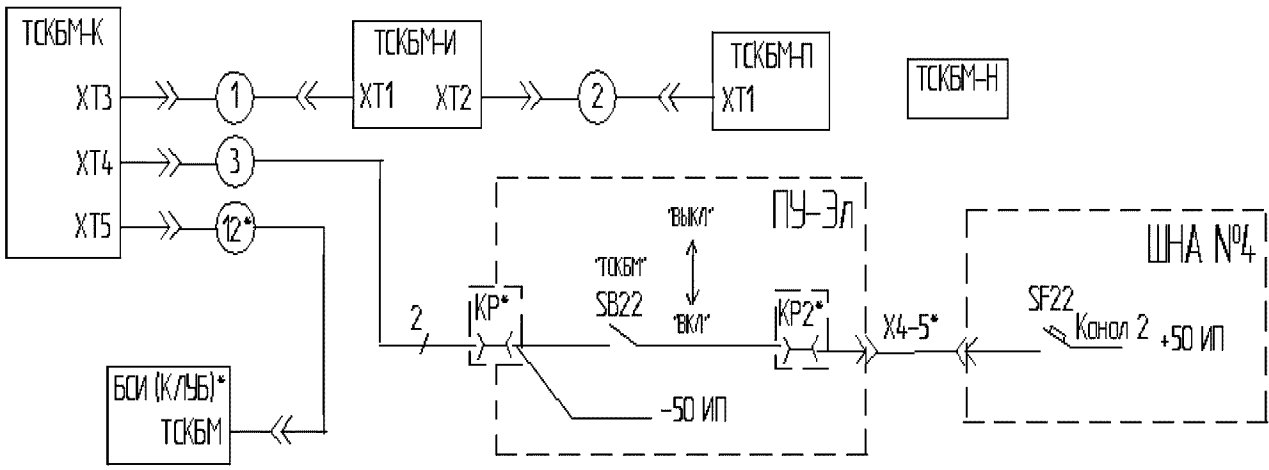
2ЭС6.00.000.000 РЭ1

7 ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
БОДРСТВОВАНИЯ МАШИНИСТА (ТСКБМ)

7.1 Общие сведения

Система ТСКБМ предназначена для повышения безопасности движения поездов путем контроля и индикации уровня бодрствования машиниста, а также формирование команды в КЛУБ-У для экстренного торможения при снижении уровня бодрствования ниже критического вблизи границы работоспособности.

Конструктивно ТСКБМ представляет собой отдельные блоки (ТСКБМ-К, ТСКБМ-П и ТСКБМ-И) электрически связанные между собой кабелями и телеметрический датчик ТСКБМ-Н (носимая часть) располагающийся на запястье машиниста. Схема электрическая общая ТСКБМ показана на рисунке 7.1.



Условные обозначения:

КР, КР1, КР2 – сожим контактный типа "WAGO" ПУ-ЭЛ;
БСИ – блок согласования интерфейсов КЛУБ-У;
SF22 – выключатель автоматический.

* В комплект ТСКБМ не входит

Рисунок 7.1 - Схема электрическая общая ТСКБМ

Подп. и дата
Иис. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Иис. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Блок ТСКБМ-К встроен в центральную тумбу пульта ПУ-Эл.

Блок ТСКБМ-И размещен на панели ПУ-Эл.

Блок ТСКБМ-П установлен в коробе с правой стороны от короба прожектора.

7.2 Основные принципы работы

ТСКБМ следит за физиологическим состоянием машиниста, принимает сигналы от рукояток бдительности машиниста РБ, обрабатывает полученную информацию и показывает уровень бодрствования машиниста по условной шкале устройства индикации ТСКБМ-И.

Прибор ТСКБМ-Н телеметрический датчик. Находится на запястье руки машиниста. Снимает показания об изменении сопротивления кожного покрова руки машиниста встроенными электродами и передает их по радиоканалу.

Прибор ТСКБМ-П – приемник сигналов телеметрического датчика и устройство индикации.

Прибор ТСКБМ-К – контроллер системы.

7.3 Порядок включения и проверки работоспособности

Тумблер на ТСКБМ-К установлен в положение «ВКЛ». Надеть на запястье ТСКБМ-Н и включить его однократным нажатием кнопки на корпусе. Включить ТСКБМ после включения КЛУБ-У и САУТ-ЦМ/485К установкой выключателя автоматического «ТКБМ» в ШНА №4 во включенное положение. Если кнопка «ТСКБМ» отсутствует в конфигурации ПУ-Эл, то включение произвести выключателем автоматическим в ШНА №4. На ТСКБМ-И загорится индикатор уровня бодрствования машиниста и индикатор приема радиосигнала желтого цвета, показывающий, что ТСКБМ-Н включен. Если индикатор приема радиосигнала не светится, повторным однократным нажатием кнопки включить

Исв. № дубл.	Исв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Исв. № подл.

ТСКБМ-Н и проконтролировать включение по зажиганию индикатора приема радиосигнала.

Проверка работоспособности ТСКБМ-Н производится тестером стационарным ТС-ТСКБМ-Н.

7.4 Управление электровозом под контролем системы ТСКБМ

Система ТСКБМ обеспечивает:

- Измерение и преобразование в цифровой код значений относительного изменения сопротивления кожи человека между двумя электродами датчика ЭСК, встроенными в браслет носимой части прибора ТСКБМ-Н;
- передачу цифрового кода по радиоканалу
- прием радиосигнала с произвольной поляризацией радиоволн от прибора ТСКБМ-Н и его демодуляцию;
- выделение из входного цифрового потока данных импульсов кожно-гальванической развязки и преобразование интервала между ними в уровень бодрствования по условной шкале;
- подачу звукового сигнала ЭПК при снижении уровня бодрствования машиниста ниже критического, а при не восстановлении машинистом работоспособного состояния, происходит экстренное торможение ЭПК.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

8 РАДИОСТАНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ (РВС-1)

8.1 Назначение

Радиостанция РВС-1 предназначена для работы в линейных и радиальных сетях технологической радиосвязи на железнодорожном транспорте в качестве локомотивной радиостанции, управляемой от пультов управления.

Радиостанция обеспечивает:

- установление соединений и ведение переговоров с помощью пультов управления ПУ, технологической трубки МТТ и дополнительных пультов ПД;
- подключение магнитофона или регистратора переговоров;
- подключение и взаимодействие с аппаратурой ТУ-ТС и речевыми информаторами;
- подключение внешнего громкоговорителя;
- сопряжение по стыку RS-232 с тестовым оборудованием (персональная ЭВМ) для контроля работоспособности, управления и конфигурирования.

А так же совместную работу с эксплуатируемой на сети железных дорог аппаратурой радиосвязи системы «Транспорт» и комплекса ЖРУ (возимыми радиостанциями РВ-1, РВ1М, РВ-1.1М, 42РТМ-А2-ЧМ, стационарными радиостанциями 43РТС-А2-ЧМ, РС-6, РС-46М, РС-46МЦ, РС-46МЦВ).

Пользователями радиостанции являются:

- машинисты и помощники машиниста локомотивов;
- аппаратура ТУ-ТС (Радуга 5М).

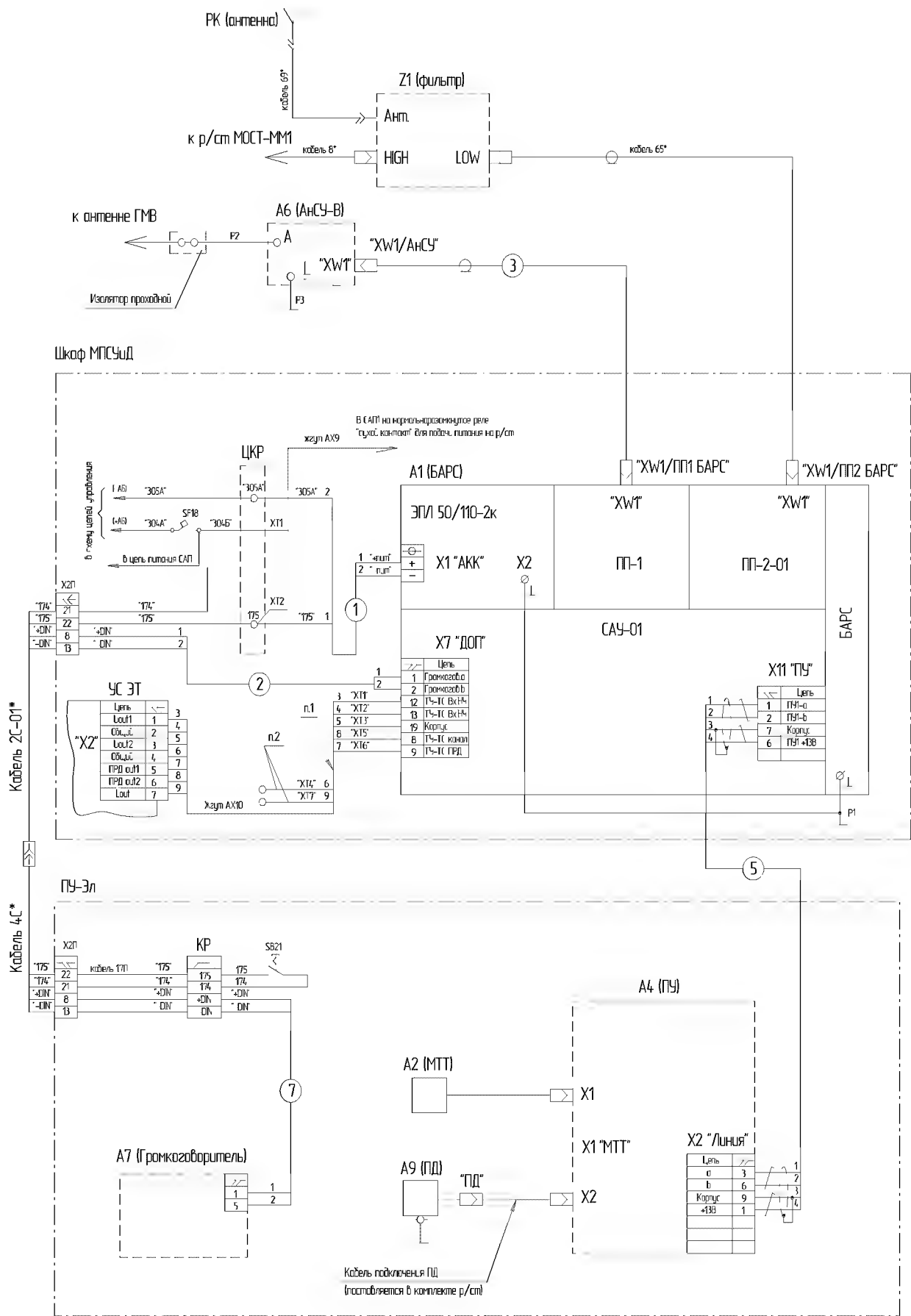
8.2 Устройство радиостанции РВС-1

Схема электрическая общая радиостанции приведена на рисунке 8.1.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1				
---------------------	--	--	--	--



Рисунки 7.4 – Схема электрическая общая радиостанции

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ1

Пульт управления локомотивной радиостанции выполнен встраиваемым в пульт управления электровозом. Блок БАРС устанавливается в шкаф МПСУ-иД. АнСУ устанавливается на боковой стенке крыши электровоза непосредственно перед антенной гектометрового диапазона с условием, чтоб длина связующего кабеля от АнСУ до проходного изолятора не превышала 300 мм. (инструкция ЦШ4783 п.1.2.11).

Машинист локомотива может вызвать другой локомотив, ДСП, ДНЦ1 или ДНЦ2 с помощью пульта ПУ и ПД. Для этого необходимо нажать кнопку «ЛОК», «ДСП», «ДНЦ» или «ЛИН» на передней панели пульта ПУ или ПД. Для вызова ДНЦ1 с локомотивной радиостанции передается тональный сигнал частотой 700 Гц, для вызова ДНЦ2 - 2100 Гц, для вызова ДСП – 1400 Гц, для вызова локомотива – 1000 Гц. Вызов сопровождается звуковым сигналом в громкоговорителе пульта, по окончании которого машинист голосом вызывает абонента. Ведение переговоров осуществляется с помощью МТТ, пульта ПД, встроенного микрофона и громкоговорителя (работа с встроенным микрофоном осуществляется при отказе трубки МТТ).

При работе в диапазоне ГМВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал нажатием кнопок «1» или «2» на пульте ПУ или ПД. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД.

При работе в диапазоне МВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал в пределах одной группы нажатием кнопок от «1» до «3» или на другую группу частот. Переход на другую группу производится при нажатой и удерживаемой клавише «УКВ» нажатием одной из кнопок от «1» до «3» на пульте ПУ. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего РВС-1 ЦВИЯ.464514.005 РЭ 30 светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД, индикация группы осуществляется на графическом индикаторе пульта ПУ.

Контроль исправности радиостанции производится с помощью

Исв. № пдп.	Подп. и дата				Исв. № дубл.	Подп. и дата				Взам. исв. №	Подп. и дата				Встроенный микрофон и громкоговорителя (работа с встроенным микрофоном осуществляется при отказе трубки МТТ).											
															При работе в диапазоне ГМВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал нажатием кнопок «1» или «2» на пульте ПУ или ПД. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД.											
															При работе в диапазоне МВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал в пределах одной группы нажатием кнопок от «1» до «3» или на другую группу частот. Переход на другую группу производится при нажатой и удерживаемой клавише «УКВ» нажатием одной из кнопок от «1» до «3» на пульте ПУ. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего РВС-1 ЦВИЯ.464514.005 РЭ 30 светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД, индикация группы осуществляется на графическом индикаторе пульта ПУ.											
															Контроль исправности радиостанции производится с помощью											
															2ЭС6.00.000.000 РЭ1											
															Лист											
															86											
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата																					

СТОП-1М. Инициатором проверки может быть как оператор локомотивной радиостанции, так и СТОП-1М. Результаты проверки выводятся на СТОП-1М. Контроль исправности радиостанции с пульта ПУ производится посылкой команды «ТЕСТ1». Результаты тестирования выводятся на экран пульта ПУ.

8.3 Эксплуатационные указания

8.3.1 Технические характеристики, несоблюдение которых может привести к выходу из строя радиостанции РВС-1, приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Эксплуатационные ограничения радиостанции РВС-1

Параметры	Мини- мальное	Номи- нальное	Макси- мальное
Рабочая температура для РВС-1, °С	- 40	25	+55
Предельная температура для РВС-1, °С	-55		+65
Амплитуда ускорения при синусоидальной вибрации в диапазоне частот (10-100) Гц, g	-	-	4
Пиковое ударное ускорение при длительности удара 6 мс	-	-	25
Напряжение питания для локомотивного варианта РВС-1, В	-	50, 75, 110	155
П р и м е ч а н и е - ЖК индикатор пульта управления обеспечивает отображе- ние информации при температуре до минус 20° С.			

Температура наружных поверхностей всех узлов радиостанций во время работы при нормальных климатических условиях не более 45 ° С.

Для сохранения точностных характеристик схемы оценки КСВ в диапа-
зоне УКВ рекомендуется длину ВЧ фидера, идущего к антенне, выполнять
кратной 0,64 м кабелем РК-50-7-11.

Исв. № подл.

Подп. и дата

Исв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Исв. № подл.

Для функционирования датчика положения пульта ПД в держателе кронштейна последний должен иметь электрический контакт с корпусом локомотива.

8.3.2 Описание последовательности включения радиостанции, проверки работоспособности и порядка работы смотри в документации предприятия-изготовителя ЦВИЯ.464514.005 РЭ «РВС-1. Руководство по эксплуатации».

Име, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ1				Лист 88

9 СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЛОКОМОТИВОМ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ СВЛ-ТР

9.1 Общие сведения

СВЛ-ТР предназначена для осуществления взаимодействия АСУЖТ с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи стандарта TETRA.

Составные части СВЛ-ТР размещаются в каждой секции двухсекционного локомотива и одинаковые по своему составу для каждой секции.

- СВЛ-ТР передает на базовую станцию СВЛ-ТР следующую информацию:
- о параметрах движения поезда;
 - о состоянии локомотива (опционально), АЛС или КЛУБ-У и локомотивных систем (САУТ-ЦМ/485, САУТ-ЦМ/НСП и МПСУ);
 - о состоянии состава, пути, и качестве подаваемого на локомотив напряжения.

СВЛ ТР осуществляет прием информации от базовой станции СВЛ ТР для локомотивных систем.

Структурная схема взаимодействия СВЛ ТР с САУТ-ЦМ/485 и МПСУиД приведена на рисунке 9.1.

Взаимодействие между СВЛ ТР и локомотивными системами осуществляется по CAN-интерфейсу через блок TDP-M на основе блоков данных, состоящих в свою очередь из сообщений, адресованных для локомотива, либо из сообщений, адресованных базовой станции СВЛ ТР.

Базовая станция циклично передает запросы, ответом на которые служит информация о параметрах движения поезда, о текущем состоянии оборудования локомотива.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

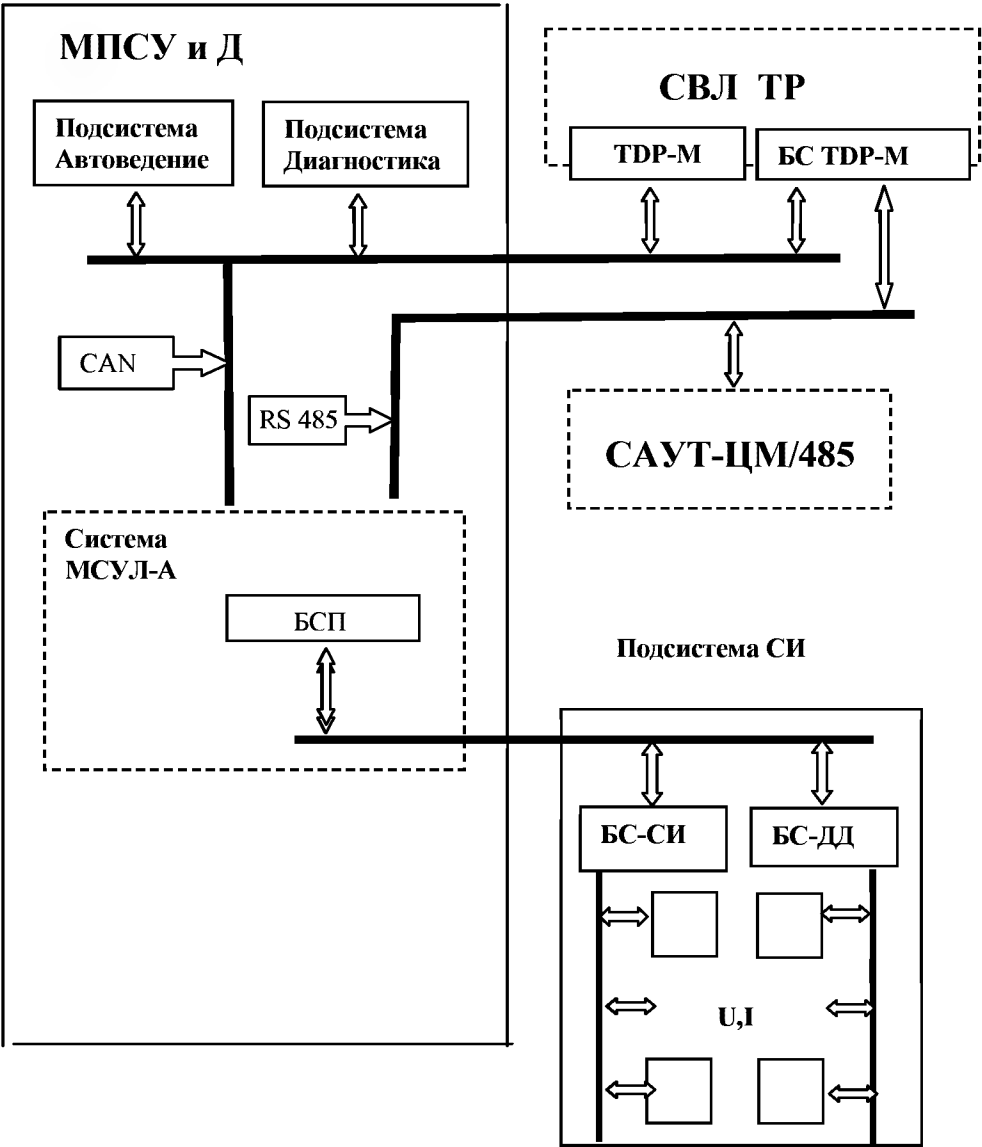


Рисунок 9.1 – Взаимодействие СВЛ-ТР с САУТ-ЦМ/485 и МПСУиД

В СВЛ ТР реализован принцип двухстороннего обмена данными между базовой станцией СВЛ ТР и локомотивом через локомотивные системы.

Схема электрическая соединений системы СВЛ-ТР приведена на рисунке 9.2.

Исх. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Исх. № подп.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

тренной поездной или аварийной ситуации (опционально);

- время хода по перегонам.

Данные передаваемые от локомотива на базовую станцию:

- номер поезда (для зарегистрированного в системе локомотива);
- текущая и допустимая скорости движения;
- координата;
- показание локомотивного светофора;
- признак работы ЭПК;
- код диагностического сообщения;
- признак работы МПСУ;
- признак работы САУТ-ЦМ/485 с автомашинистом.

Данные передаваемые от базовой станции накапливаются в блоке TDP-M и передаются по мере необходимости.

					Подп. и дата	
					Иис. № дубл.	
					Взам. инв. №	
					Подп. и дата	
					Иис. № подп.	
					Лист	
					92	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1
-----	------	----------	-------	------	---------------------

10 СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ «РАДУГА-5М» САП1 ЭТ

10.1 Общие сведения

На электровозе установлена система автоматического пожаротушения «Радуга-5М» САП1 ЭТ, которая обеспечивает:

- обнаружение отсека с повышенной температурой и оповещение об этом машиниста;
- автоматическое или ручное тушение пожара в секции;
- совместную работу с другими аналогичными системами в сцепке от одной до четырех секций электровоза;
- автоматическое тушение пожара при нахождении электровоза в отстое;
- передачу сигнала о пожаре по радиоканалу в автоматическом режиме при нахождении в отстое по каналу ТУ-ТС радиостанции РВС-1;
- формирование сигнала на отключение электровоза от контактной сети;
- фиксирование и сохранение энергонезависимой памяти с периодом 5 с всех событий, происходящих в системе после появления сигнала тревоги, с последующей возможностью считывания информации.
- реализует возможность тушения пожара снаружи электровоза.

Основные технические характеристики системы пожаротушения приведены в таблице 10.1

Таблица 10.1 – Основные технические характеристики системы пожаротушения САП1-01 ЭТ

Наименование параметра		Значение
Диапазон чувствительности по оптической плотности воздуха, Дб/м (по извещателю пожарному дымовому)		0,05-0,20*
Порог включения по температуре, °С (по извещателю пожарному тепловому)		70 ± 7*

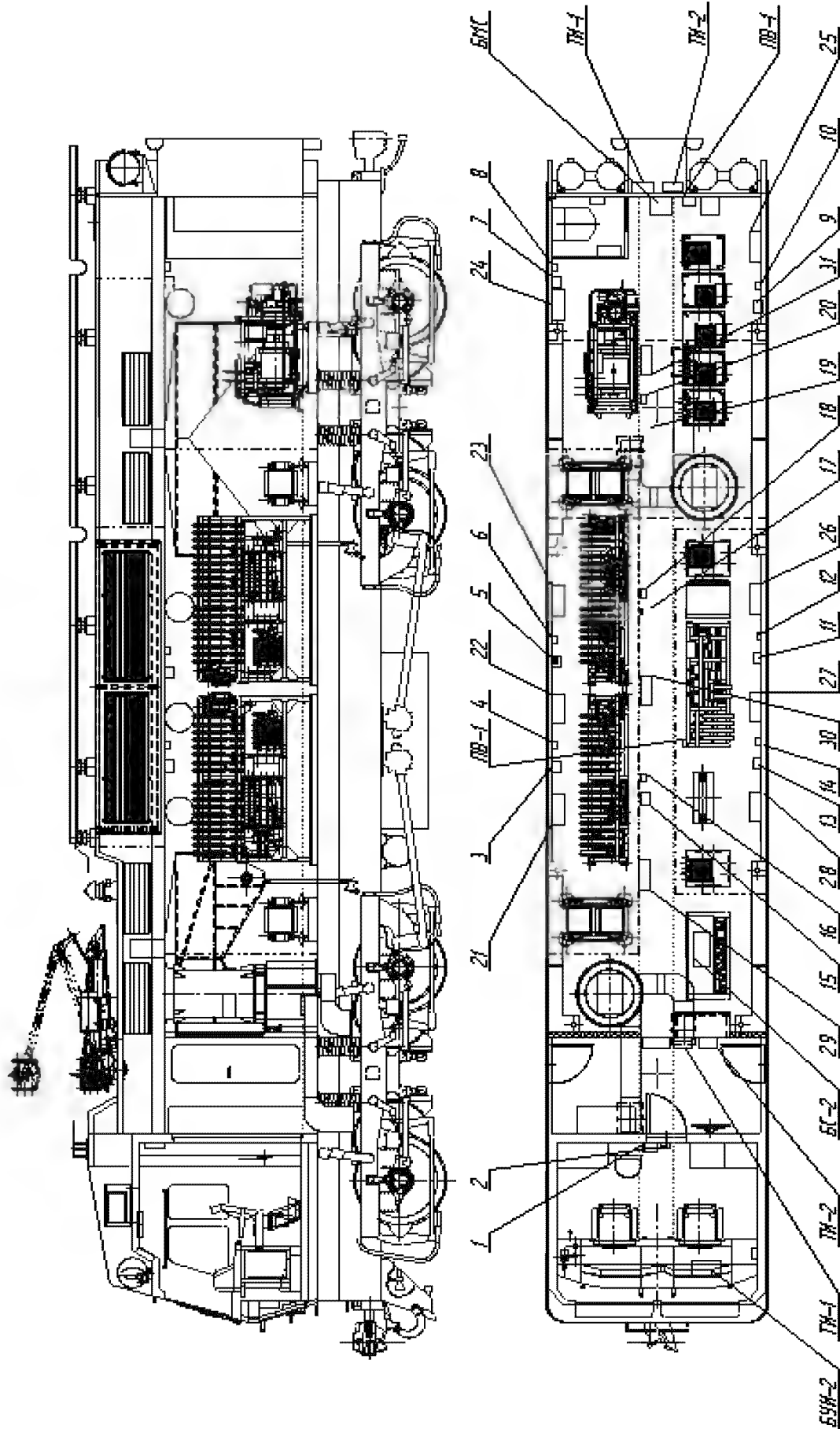
Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Схема размещения оборудования системы пожаротушения в секции электровоза приведена на рисунке 10.1. Схемы соединения систем в сцепе секций электровозов приведены на рисунке 10.2. Схема электрическая соединений системы автоматического пожаротушения САП1 ЭТ Радуга 5М приведена на рисунке 10.3, перечень элементов электрической схемы - в таблице 10.2

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

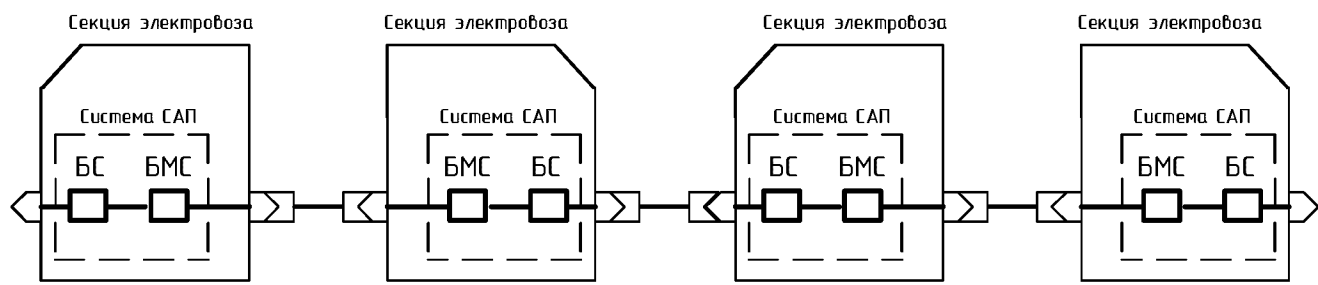
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



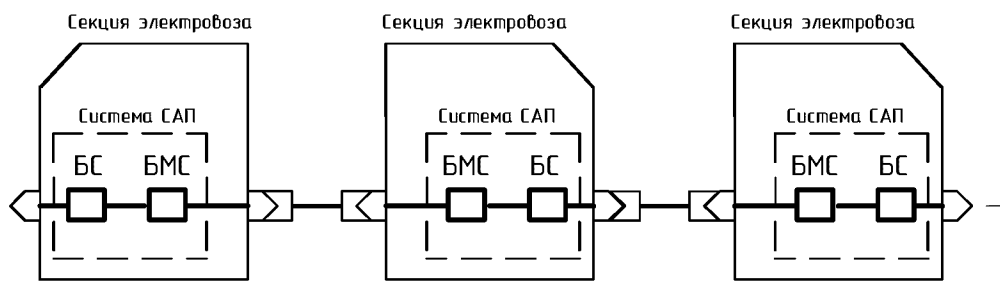
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 - извещатель пожарной дымовой ИПД ЭТ.000; 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 - извещатель пожарный тепловой ИПТ ЭТ.000; 21-28 - генератор огнетушащего аэрозоля АГС-11/6; 29-31 - генератор огнетушащего аэрозоля АСТ-400; БУИ-1 - блок управления и индикации; БУИ-1.000; БУИ-2 - блок сопряжения БС-2.000; БУИ-3 - блок информационный ТИ-1.000; БУИ-4 - блок информационный ТИ-2.000; БУИ-5 - блок выносной ПВ-1.000; БУИ-6 - блок межсекционной связи БМС ЭТ

Рисунк 10.1 – Схема размещения оборудования системы САП ЭТ на электровозе

Соединение систем САП в сцепке из четырех секций электровозов



Соединение систем САП в сцепке из трех секций электровозов



Соединение систем САП в сцепке из двух секций электровозов

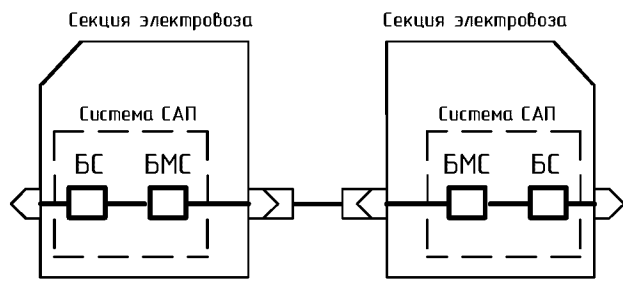


Рисунок 10.2 – Схемы соединения системы пожаротушения по секциям электровоза 2ЭС6.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рисунок 10.3 – Схема электрическая соединений САП1 ЭТ Радуга 5М.

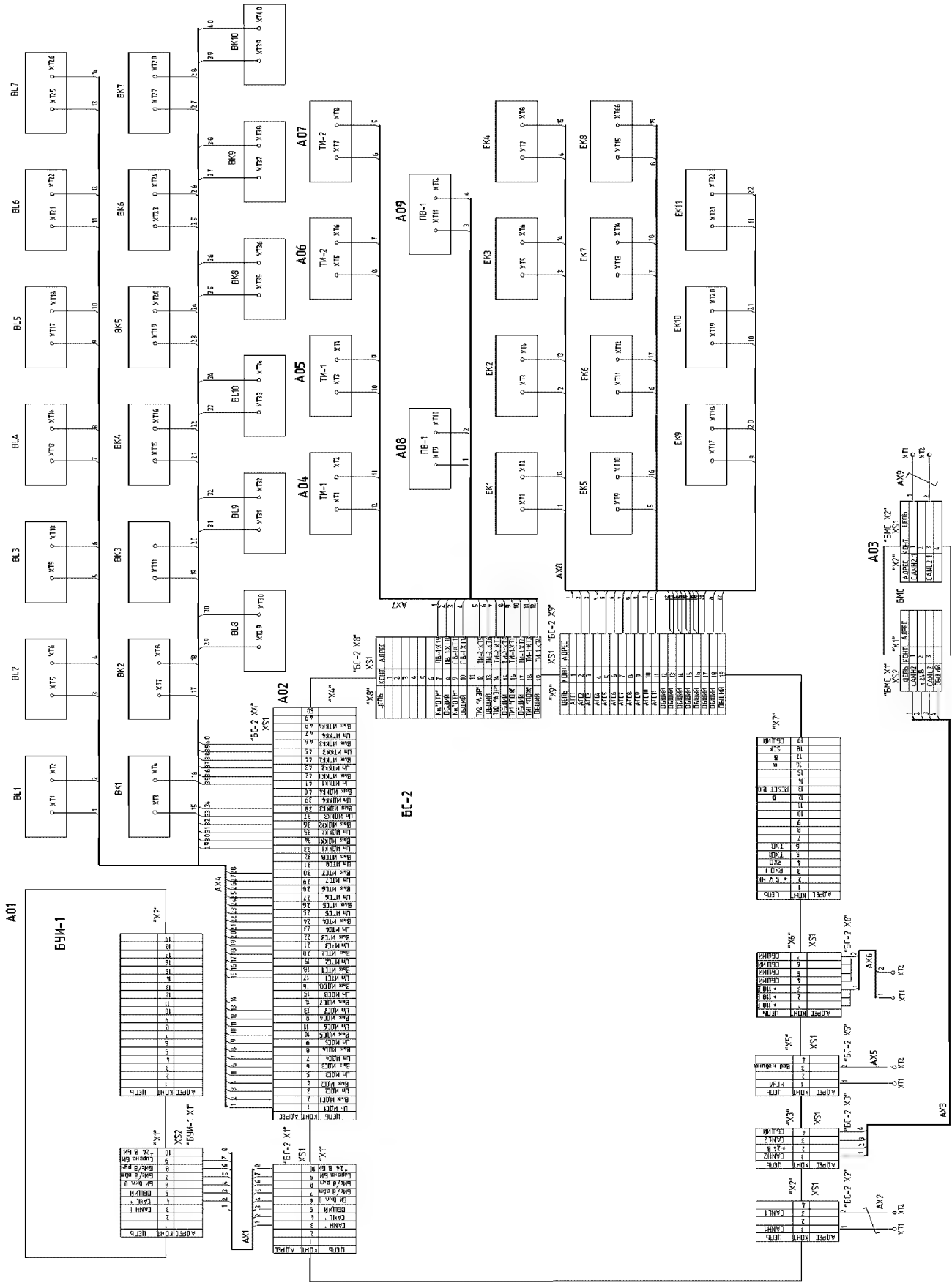


Таблица 10.2 - Перечень элементов к схеме электрической соединений системы САП1 ЭТ Радуга 5М.

Обозна- чение	Наименование	Кол
A01	Блок управления и индикации БУИ-1 ЭТ.000	1
A02	Блок сопряжения БС-2 ЭТ.000	1
A03	Блок межсекционной связи БМС ЭТ.000	1
A04, A05	Табло информационное ТИ-1 «БЛИК-3С-24» «ПОЖАР»	2
A06, A07	Табло информационное ТИ-2 «БЛИК-3С-24» «АЭРОЗОЛЬ! НЕ ВХОДИ!»	2
A08, A09	Пульт выносной ПВ-1 ЭТ.000	2
AX1	Жгут 1 САП1 ЭТ.100	1
	Розетка 2РМД24КПН10Г5В1 ГЕО 364. 126 ТУ	2
	Жгут 2 САП1 ЭТ.140	
XS2	Розетка 2РМТ14КПН4Г1В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1 XT2	Наконечник	2
AX3	Жгут 3 САП1 ЭТ.170	1
XS1 XS2	Розетка 2РМД18КПН4Г5В1 ГЕО 364. 126 ТУ	2
AX4	Жгут 4 САП1 ЭТ.200	1
XS1	Розетка 2РМД45КУН50Г8В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1... XT40	Наконечник	40
AX5	Жгут 5 САП1 ЭТ.250	1
XS1	Розетка 2РМТ22КПН4Г3В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1, XT2	Наконечник	2
AX6	Жгут 6 САП1 ЭТ.300	1
XS1	Розетка 2РМД27КПН7Г5В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1 XT2	Наконечник	2
AX7	Жгут 7 САП1 ЭТ.350	1
XS1	Розетка 2РМД24КПН19Г1В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1XT12	Наконечник	12
AX8	Жгут 8 САП1 ЭТ.400	1
XS1	Розетка 2РМД27КПН19Г5В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
XT1XT22	Наконечник	22

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Продолжение таблицы 10.2

Обозна- чение	Наименование	Кол
AX9	Жгут 9 САП1 ЭТ.450	1
XS1	Розетка 2РМД14КПН4Г1В1 ГЕО 364. 126 ТУ	1
ХТ1, ХТ2	Наконечник	2
BL1...BL10	Извещатель пожарный дымовой ИПД ЭТ.000	10
BK1...BK10	Извещатель пожарный тепловой ИПТ ЭТ.000	10
EK1...EK8	Генератор огнетушащего аэрозоля АГС-11/6 с узлом запуска ВР-15 4854-110-54876390-03ТУ	8
EK9...EK11	Генератор огнетушащего аэрозоля АСТ-400 4554-001-13325620-03ТУ	3

Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях не менее 10 МОм, между:

- изолированными цепями;
- цепями и корпусом.

Номинальное напряжение питания постоянное 110 В.

Схема подключения – двухпроводная.

Режимы работы:

- «автоматический» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара автоматическое;
- «ручной» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара ручное;
- «отстой» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара автоматическое.

Срок службы системы при проведении регламентных работ - не менее 17 лет.

10.2 Устройство и работа

10.2.1 Работа системы в режиме «автоматический».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист 99
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

При включении питания системы кнопкой «ВКЛ» на блоке БС должен загореться индикатор «АВТ» блока БУИ в прерывистом режиме. После подачи сигнала «Ведущая кабина» из схемы управления электровозом блок БУИ принимает функции ведущего, при этом индикатор «АВТ» блока БУИ переходит в непрерывный режим работы, на табло блока БУИ должна загореться надпись «ТЕСТ» и начинается тестирование системы.

Тестирование заключается в определении ведущим блоком БУИ наличия систем включенных в сцепку (от одной до четырех секций) и подключенных к источникам питания, а также проверяется наличие и состояние извещателей пожарных дымовых и тепловых, узлов запуска генераторов огнетушащего аэрозоля (ГОА).

После окончания тестирования на табло ведущего блока БУИ должна высветиться мнемосхема сцепки (признаком «ведущей» является изображение пантографа над секцией) и должны светиться индикаторы состояния ГОА (по одному индикатору на секцию), индикация состояния ГОА кабельных каналов отсутствует. Система устанавливается в режим «автоматический» и ведущий блок БУИ работает совместно с обнаруженными системами, включенными в сцепку. При этом система постоянно контролирует состояние всех извещателей пожарных.

При отсутствии хотя бы одного из извещателей пожарных, узла запуска ГОА или коротком замыкании в кабельных жгутах на табло БУИ высвечивается надпись «НЕИСПР», с указанием номера датчика или узла запуска ГОА. Неисправная секция индицируется мигающим контуром. Далее система автоматически исключает его из структуры.

При поступлении сигнала о пожаре от любого из извещателей пожарных, на табло ведущего блока БУИ высвечиваются, чередующиеся между собой, сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК») и мнемосхема, с загорающейся в прерывистом режиме секцией, в которой обнаружен пожар. Включается световое сообщение «ПОЖАР» на информационных табло ТИ-1, находящихся в той

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

секции, в которой обнаружен пожар. Включается прерывистый звуковой сигнал, поступающий от головного блока БУИ, от блока БУИ и информационных табло ТИ-1 находящихся в секции, в которой обнаружен сигнал о пожаре. Звуковой сигнал можно отключить, нажав кнопку «ОТКЛ» на блоке БУИ.

Через (120±12) с после обнаружения пожара система подает сигнал на включение ГОА и одновременно подает сигнал непосредственно в схему управления электровозом.

Включаются ГОА первой очереди или ГОА в кабельном канале (в зависимости от места возникновения пожара) и одновременно включаются информационные табло ТИ-2 «АЭРОЗОЛЬ НЕ ВХОДИТЬ», сообщающие о начале работы ГОА. Индикатор «ГЕНЕРАТОРЫ» ведущего блока БУИ и блока БУИ секции, в которой произошел пожар, должен перейти в прерывистый режим индикации, что сигнализирует о срабатывании первой очереди ГОА. Через (60±6) с автоматически включаются ГОА второй очереди. Индикатор «ГЕНЕРАТОРЫ» ведущего блока БУИ и блока БУИ секции, в которой произошел пожар, должен погаснуть.

Если пожар произошел в кабельном канале, имеющем одну очередь пожаротушения, то после включения ГОА индикатор ведущего блока БУИ «ГЕНЕРАТОРЫ» секции, в которой произошел пожар, продолжает гореть непрерывно.

Если сигнал о пожаре поступил от извещателей пожарных, установленных в кабине машиниста, то возгорание тушится подручными средствами. ГОА в кабине машиниста не устанавливаются.

10.2.2 Работа системы в режиме «ручной».

При нажатии клавиши «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «≡►» (или кнопки «СБРОС АВТОМАТИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ» любого выносного пульта ПВ-1 в течение 120 с после поступления сигнала о пожаре), на ведущем блоке БУИ индикатор «АВТ» гаснет, а индикатор «РУЧН» загорается, при этом

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

система переходит в режим «ручной». Тушение пожара производится от кнопок «РУЧНОЙ ВВОД »на блоке БУИ только после поступления сигнала от извещателей пожарных. На табло ведущего блока БУИ последовательно должны высвечиваться сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК»), а на мнемосхеме периодически высвечивается секция, от извещателей которой был получен сигнал о пожаре.

При нажатии соответствующей кнопки «РУЧНОЙ ВВОД »на блоке БУИ включение ГОА происходит аналогично включению ГОА в режиме «автоматический».

10.2.3 Работа системы в режиме «отстой».

После отключения сигнала «Ведущая кабина» индикатор «АВТ» блока БУИ переходит в прерывистый режим работы, все остальные индикаторы гаснут. Система переходит в режим «отстой» и работает независимо от других систем, включенных в сцепку, при этом системой автоматически контролируется состояние всех извещателей пожарных.

При поступлении сигнала о пожаре от любого из извещателей пожарных, на табло БУИ высвечивается сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК»), выдается сигнал на включение радиостанции «сухими» контактами исполнительного реле блока БС и появляется сигнал сообщения о пожаре и номере электровоза, в котором обнаружен пожар.

Затем, через (35±5) с, формируется сигнал включения ГОА первой очереди секции или кабельного канала. Включение ГОА происходит аналогично включению ГОА в режиме «автоматический».

10.2.4 Работа системы в сцепе электровозов по СМЕ.

Система позволяет совместную работу от двух до четырех секций электровоза. При включении систем они устанавливаются в режим «автоматический». При поступлении на один из блоков сигнала «ведущая кабина», он начи-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

нает опрос всех систем включенных в систему и запрашивает сведения об исправности по системам. После окончания опроса ведущий блок БС выдает в блок БУИ полученную информацию и на индикаторах головного блока БУИ высвечивается информация о состоянии системы, при этом на остальных блоках БУИ должен гореть только индикатор «АВТ». При срабатывании одного из датчиков в любой системе, информация о возгорании индицируется как на головном, так и на том блоке, где произошло возгорание.

При тестировании системы, если определен неисправный элемент, то на табло блока БУИ высвечивается информация о наличии неисправности, о номере неисправного элемента, а секция, где обнаружен неисправный элемент, на мнемосхеме выделяется мигающим контуром. При этом информация сопровождается звуковым сигналом. Информация о неисправности будет высвечиваться до тех пор, пока не будет нажата кнопка «ОТКЛ» на блоке БУИ. После этого система исключает неисправный элемент и переходит в режим «автоматический», при этом информация о неисправном элементе сохраняется в виде мигающего контура на мнемосхеме.

10.2.5 Перевод системы в различные режимы работы

При нажатии кнопки ПВ-1 «СБРОС АВТОМАТИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ» или клавиши «РУЧН» на блоке БУИ система переходит в режим ручного тушения (в любой момент).

При нажатии кнопки «АВТ» на БУИ система переходит в режим автоматического тушения пожара (в любой момент). При наличии сигнала о пожаре отсчет времени начинается с момента нажатия кнопки «АВТ».

При отключении сигнала «Ведущая кабина» система переходит в режим «отстой».

При пропадании сигнала от извещателя пожарного после появления сигнала о пожаре до момента срабатывания ГОА система отключает светозвуковую сигнализацию и переходит, в ранее установленный, режим.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10.3 Эксплуатационные указания

10.3.1 Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и (или) которые могут привести к выходу системы из строя, указаны в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, В, не более	130
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	10

10.3.2 Меры безопасности при подготовке системы к использованию следующие:

- персонал, готовящий систему к использованию, должен пройти специальную подготовку и проверку знаний при работе с электроустановками, напряжением до и свыше 1000 В;

Примечание – Право на проведение работ подтверждается записью в строке «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках.

- при проверке готовности системы к использованию, во время сборки испытательной схемы, прежде всего, проверить защитное и рабочее заземление измерительного оборудования;

- к работе с мегаомметром допускаются лица, имеющие III группу по электробезопасности;

- измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления;

- запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым присоеди-

нен мегаомметр;

- к работе допускаются лица, изучившие работу системы;
- в процессе установки ГОА, а также при проведении регламентных работ концы электропроводов узлов запуска ГОА должны быть коротко замкнуты.

Подключение к клеммной колодке на ГОА осуществляется после комплекса пуско-наладочных или регламентных работ.

10.3.3 Объем и последовательность внешнего осмотра системы:

- проверить соответствие типа системы требуемому исполнению;
- проверить отсутствие внешних повреждений;
- проверить отсутствие ослабленных механических креплений;
- проверить наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий.

10.3.4 Использование системы.

Включить питание системы нажатием кнопки «ВКЛ» на блоке БС системы, в дальнейшем руководствоваться п.п. 3.5.4 - 3.5.8.

При возникновении пожара на электровозе необходимо выполнить следующие действия:

- плотно закрыть двери;
- отключить вентиляцию;
- закрыть жалюзи;
- опустить токоприемник;
- сообщить диспетчеру о возникновении пожара.

10.3.5 Восстановление системы после пожара:

- отключить питание системы;
- отсоединить от клеммных колодок узлы запуска ГОА и закоротить контакты узлов запуска между собой (на не срабатывавших ГОА);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	10.3.4 Использование системы.	
					Включить питание системы нажатием кнопки «ВКЛ» на блоке БС системы, в дальнейшем руководствоваться п.п. 3.5.4 - 3.5.8.	
					При возникновении пожара на электровозе необходимо выполнить следующие действия:	
					<ul style="list-style-type: none">- плотно закрыть двери;- отключить вентиляцию;- закрыть жалюзи;- опустить токоприемник;- сообщить диспетчеру о возникновении пожара.	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	10.3.5 Восстановление системы после пожара:	
					<ul style="list-style-type: none">- отключить питание системы;- отсоединить от клеммных колодок узлы запуска ГОА и закоротить контакты узлов запуска между собой (на не срабатывавших ГОА);	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1	Лист
						105

- демонтировать все ГОА;
- демонтировать все извещатели пожарные;
- отсоединить и осмотреть все блоки системы, поврежденные блоки отремонтировать или заменить;
- осмотреть соединительные жгуты, кабельные разъемы, наконечники. Поврежденные жгуты, кабельные разъемы, наконечники отремонтировать или заменить;
- очистить все блоки и жгуты от остатков продуктов сгорания и аэрозоля;
- проверить электрическую прочность и сопротивление изоляции;
- установить новые извещатели пожарные и ГОА;
- соединить все блоки системы согласно схеме электрической соединений;
- проверить работоспособность системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ1					Лист
										106

Приложение А
(справочное)

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование
ЮГИШ.667226.001РЭ	КАБИНА ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6. Руководство по экс- плуатации. Часть 1. Общие положения
ЮГИШ.667226.001РЭ1	КАБИНА ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6. Руководство по экс- плуатации. Часть 2. Пульт управления ПУ-ЭЛ 2ЭС6
ЮГИШ.667226.001РЭ2	КАБИНА ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6. Руководство по экс- плуатации. Часть 3. Система микроклимата
ЮГИШ.667226.001РЭ3	КАБИНА ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС6. Руководство по экс- плуатации. Часть 3. Техническое обслуживание, те- кущий ремонт
КЛ-7500М.0-02 РЭ	Кресло машиниста. Руководство по эксплуатации
36991-00-00 РЭ	СИСТЕМА КЛУБ-У. Руководство по эксплуатации
01Б.05.00.00 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Ис- точник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-Лэ-110/800 (ИП-ЛЭ-110/50-400х2). Руководство по эксплуатации
ПЮЯИ.468179.001 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Датчик угла поворота универсальный ДПС-У. Руко- водство по эксплуатации
01Б.01.00.00-01 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Исв. № инв.	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата
Исв. № подл.	Подп. и дата		

Обозначение	Наименование
	Блок связи БС-ДПС. Руководство по эксплуатации.
ГУ5.099.008 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Антенна Ан-САУТ-УМ. Руководство по эксплуатации
ПЮЯИ.667721.002 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Приставка электропневматическая ПЭКМ/485. Руководство по эксплуатации
ЮГИШ.406239.001 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Преобразователь давления измерительный ДД-И-1,00. Руководство по эксплуатации
ПЮЯИ.406222.002 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Датчик давления Избыточного ДДИ-1. Руководство по эксплуатации
97Ц.06.00.00-01 РЭ	Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов. САУТ - ЦМ/485. Руководство по эксплуатации
НКРМ.464213.002 РЭ	Прибор ТСКБМ-Н. Руководство по эксплуатации
НКРМ.464333.001 РЭ	Приемник сигналов и устройств индикации для телемеханической системы контроля бодрствования машиниста ТСКБМ-П. Руководство по эксплуатации
НКРМ.466539.003 РЭ	Блок ТСКБМ-К. Руководство по эксплуатации
НКРМ.468383.001 РЭ	Блок индикации ТСКБМ-И. Руководство по эксплуатации
ЦВИЯ.464514.005 РЭ	РВС-1. Руководство по эксплуатации

Обозначение	Наименование
	Система взаимодействия АСУЖТ с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи (СВЛ ТР). Инструкция по эксплуатации
	Система взаимодействия с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи (СВЛ ТР). Инструкция по эксплуатации локомотивного оборудования
САП1 ЭТ.000 РЭ	Система пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения «Радуга-5м». Руководство по эксплуатации

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иис. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭ1

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 3


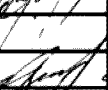
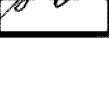
Описание и работа

Системы управления и измерения

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

1 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Состав МПСУ и Д.....	13
1.4 Устройство и работа.....	14
1.5 Устройство и работа составных частей МПСУ и Д.....	21
1.6 Указания по эксплуатации.....	39
1.7 Пользование монитором.....	47
2 УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМИ КОНТАКТОРАМИ (УУБК-М).....	80
2.1 Назначение.....	80
2.2 Технические характеристики.....	80
2.3 Состав УУБК-М.....	81
2.4 Принцип работы УУБК-М.....	84
2.5 Меры безопасности при эксплуатации.....	84
3 КОМПЛЕТ УСТРОЙСТВ ВЫЯВЛЕНИЯ БОКСОВАНИЯ И ЮЗА (ПБЗ).....	86
3.1 Назначение.....	86
3.2 Принцип действия комплекта ПБЗ.....	86
3.3 Датчик угла поворота универсальный ДПС-У.....	87
3.4 Блок связи БС-ДПС-БЗС.....	95
3.5 Меры безопасности при эксплуатации.....	101
4 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЬ АРСЛ-1.....	103
4.1 Назначение.....	103
4.2 Технические характеристики.....	103

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ2			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Колесатов		26.02.10	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации часть 3. Описание и работа Системы управления и измерения			
Пров.		Кулаков		26.02.10				
Н.контр.		Ушаков		26.02.10				
Утв.								
					Лит.	Лист	Листов	
					О		2	117
					ОАО «УЗЖМ»			

	Лист
4.3 Состав АРСЛ-1.....	105
4.4 Устройство и работа рельсосмазывателя.....	105
4.5 Описание и работа форсунки.....	108
4.6 Описание и работа бака.....	109
4.7 Электронный блок управления.....	110
4.8 Управление АРСЛ-1.....	112
4.9 Указания по эксплуатации.....	113
Приложение А. СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОН- НОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	115

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ (МПСУ И Д)

1.1 Назначение

1.1.1 Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д выполняет функции управления всеми системами электровоза, требующие логической последовательности по командам, получаемым с пульта, с учетом сигналов, получаемых от датчиков.

МПСУ и Д устанавливается в каждой секции электровоза, при этом осуществляется взаимодействие между секциями электровоза по межкузовной линии связи.

1.1.2 МПСУ и Д обеспечивает:

- автоматизированное управление системами электровоза в режиме «Ручное регулирование» по командам с пульта управления (ПУ-Эл) и сигналов, получаемых от датчиков и аппаратов;
- автоматизированное управление в режиме «Авторегулирование» с учетом профиля пути времени хода, постоянных и временных ограничений скорости движения и сигналов светофора;
- контроль за состоянием оборудования и агрегатов;
- диагностику оборудования и аппаратов.

1.1.3 МПСУ и Д включает в себя:

- микропроцессорную систему управления локомотивом (МСУЛ-А);
- подсистему аналоговых измерений (подсистема СИ);
- подсистему автоведения (подсистема А);
- подсистему диагностики (подсистема Д).

МСУЛ-А обеспечивает:

- разгон электровоза до заданной скорости с возможностью последующего автоматического поддержания скорости в диапазонах, определяемых

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- запись в энергонезависимую память параметров функционирования для последующей расшифровки на ПК действий машиниста в управлении электровозом, его состояния и состояния МПСУ.

- передачу обработанных сигналов в линии связи с МСУЛ-А.

- выбор тяговой позиции электровоза в зависимости от расчетной вели-

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>	<div>- запись в энергонезависимую память параметров функционирования для последующей расшифровки на ПК действий машиниста в управлении электровозом, его состояния и состояния МПСУ.</div> <div><u>Подсистема СИ обеспечивает:</u></div> <div><div>- прием и обработку аналоговых сигналов о напряжениях и токах в различных участках силовой цепи электровоза;</div><div>- прием и обработку аналоговых сигналов датчиков или преобразователей давления пневматической системы;</div><div>- прием и обработку аналоговых сигналов от датчиков температуры;</div><div>- передачу обработанных сигналов в линии связи с МСУЛ-А.</div></div> <div><u>Подсистема А обеспечивает:</u></div> <div><div>- определение необходимой скорости движения поезда, для выполнения времени хода, с учетом сигналов светофоров, требующих снижения скорости и действующих ограничений скорости;</div><div>- выбор тяговой позиции электровоза в зависимости от расчетной вели-</div></div>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2ЭС6.00.000.000 РЭ2					
Лист					
5					

- управление электровозом, оставляя приоритет управления за машинистом, при этом система разгоняет поезд до расчетной скорости, снижает скорость движения при подъезде к местам действия постоянных или временных ограничений скорости, отрабатывает сигналы светофора, отрабатывает сигнал о боксовании, снижая или отключая тягу при боксовании и восстанавливая ее после прекращения боксования;

- при необходимости машинист может изменить режим автоведения, интенсивность нагона, ток уставки, номер поезда, вес состава и число вагонов.

Допускается эксплуатация электровоза без включения подсистемы А, в случае отсутствия в подсистеме информации об участках эксплуатации электровоза и расписания движения.

- автоматический контроль состояний агрегатов и оборудования электровагона по заданному алгоритму;
- информацию о состоянии оборудования и агрегатов по запросу;
- информирование о появлении или приближении опасных отказов и предельных режимов работы оборудования с записью в энергонезависимую память.

- с системой автоматического управления торможением (САУТ-ЦМ485К);

- с комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У);
- с системой взаимодействия с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи (СВЛ ТР);
- с подсистемой авторегулирования (подсистема ПСН);
- с подсистемой выявления боксования и юза (подсистема ПБЗ);
- с другими системами по требованию заказчика.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Все устройства, входящие в МПСУ и Д и взаимодействующие с ней, разделяются на три уровня.

1-ой уровень:

- подсистема СИ;
- подсистема ПСН (в состав МПСУ и Д не входит);
- подсистема ПБЗ (в состав МПСУ и Д не входит).

2-ой уровень:

- микропроцессорная система МСУЛ-А.

3-ий уровень:

- подсистема А;
- подсистема Д;
- система СВЛ ТР (в состав МПСУ и Д не входит);
- другие системы (по требованию заказчика).

Организация обмена информации показана на рисунке 1.1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

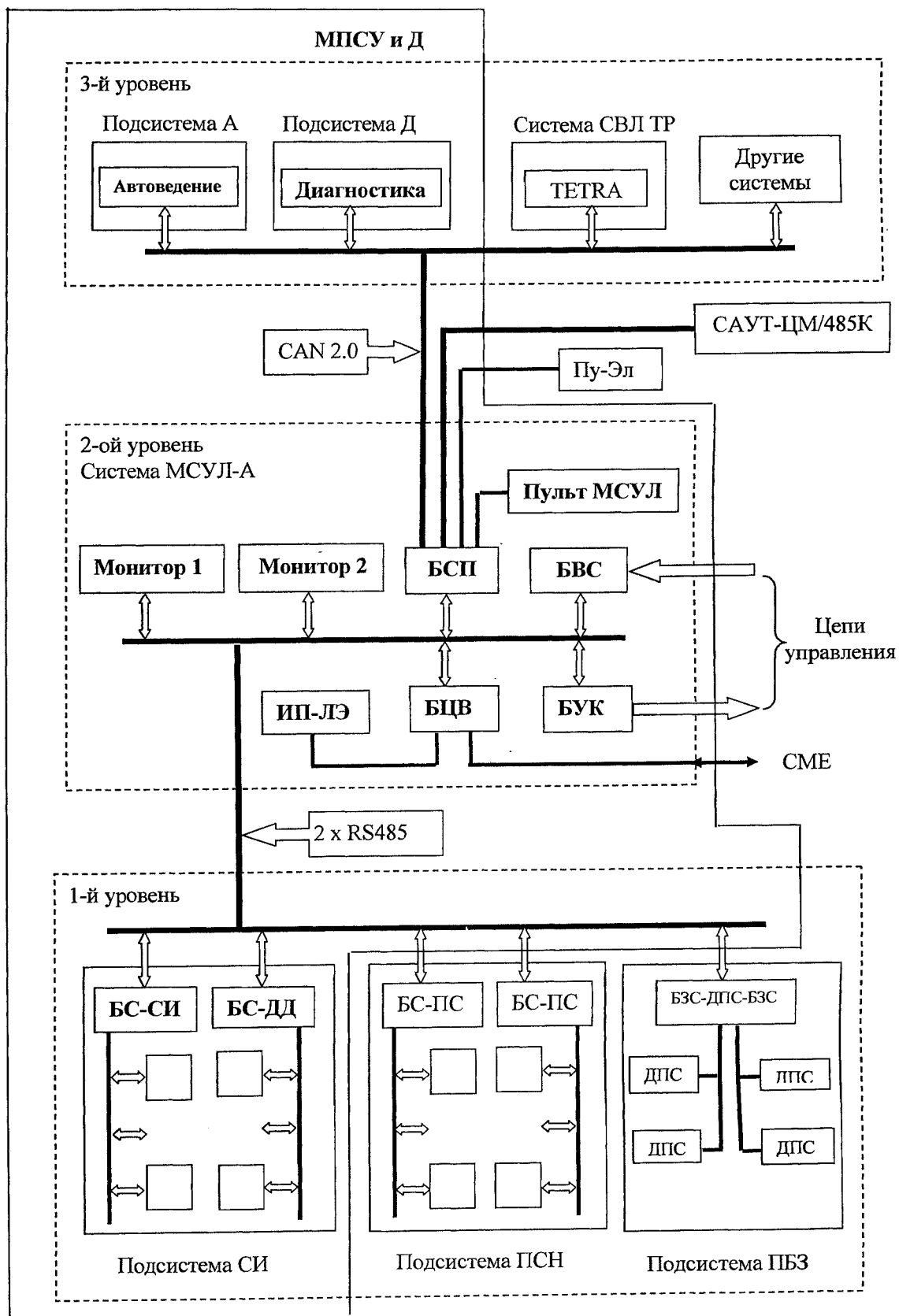


Рисунок 1.1 – Организация обмена информацией

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Для связи подсистем 2-го и системы 3-го уровней использован интерфейс CAN 2.0. В обмене используются макрокоманды доступа к управлению отдельными элементами.

Для связи в системе 2-го уровня и ее связи с подсистемами 1-го уровня используется сдвоенный (с резервированием) интерфейс RS485. В каждой линии связи присутствует информация от трех каналов МСУЛ-А. Каждая подсистема подключается к интерфейсу не более, чем одним приемопередатчиком для каждой линии.

Для связи между элементами внутри подсистемы используется интерфейс:

- подсистема СИ – RS485;
- подсистема ПСН - RS485;
- подсистема ПБЗ - RS485;
- подсистема А – не имеет внутреннего интерфейса;
- подсистема Д – не имеет внутреннего интерфейса;
- система СВЛ ТР – CAN 2.0.

1.2.2 Для обеспечения надежности в части безопасных режимов работы главные узлы МСУЛ-А выполнены трехканальными.

МСУЛ-А обеспечивает прием информации от подсистем 3-го уровня, органов управления, подсистемы СИ и ПБЗ, цепей управления электровоза и выбирает управляющее воздействие на аппараты электровоза и подсистему авторегулирования. В процессе работы МСУЛ-А производит диагностику устройств своего уровня и непосредственно связанных с ними цепей электровоза, а также производит запись в энергонезависимую память данных о функционировании системы 2-го уровня.

1.2.3 В системе 2-го уровня (МСУЛ-А) информация подразделяется:

- на оперативную, связанную непосредственно с управлением электровоза, с циклом обмена 50...100 мс;
- на сервисную, связанную с измерением сопротивления изоляции в вы-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

соковольтных и низковольтных цепях, расходом электроэнергии и т.д., с циклом обмена до 1 с и более.

1.2.4 От цепей управления электровоза МСУЛ-А получает информацию в виде входных дискретных и аналоговых сигналов. Входные дискретные сигналы поступают в МСУЛ-А от органов управления с пульта управления электровозом ПУ-Эл и аппаратов электровоза. Входные аналоговые сигналы поступают от подсистемы СИ. Порог обнаружения входных дискретных сигналов составляет (25 ± 10) В. Входные аналоговые сигналы преобразуются и передаются для дальнейшего использования по линиям связи МСУЛ-А. Необходимый набор входных дискретных и аналоговых сигналов определен спецификой схемы электровоза.

1.2.5 МСУЛ-А производит управление электровозом путем выдачи выходных сигналов на аппараты электровоза в соответствии с заложенным алгоритмом работы. Максимальное коммутируемое напряжение выходного сигнала 130 В. Необходимый набор выходных сигналов определен спецификой схемы электровоза.

Все дискретные выходные сигналы: типа – открытый сток со следующими параметрами:

- напряжение питания, не более 130 В;
- ток нагрузки, не более 1,2 А;
- характер нагрузки индуктивный.

1.2.6 МСУЛ-А обеспечивает запись следующих параметров функционирования электровоза в энергонезависимую память:

- аналоговых сигналов до 40;
- дискретных сигналов до 200;
- разрешающая способность по времени, не хуже 0,05 с;
- объем памяти достаточен для хранения информации средней продолжительностью за последние 48 ч;

- время считывания данных с одного регистра на переносной ПК, не менее 4 мин;
- число независимых регистров 2.

1.2.7 МСУЛ-А обеспечивает выдачу голосовых сообщений на динамик САУТ-ЦМ/485. Обобщенный перечень голосовых сообщений:

- «Повышенное напряжение контактной сети»;
- «Пониженное напряжение контактной сети»;
- «Перегрузка двигателей первой секции»;
- «Перегрузка двигателей второй секции»;
- «Перегрузка двигателей третьей секции»;
- «Перегрузка двигателей четвертой секции»;
- «Боксование первой оси первой секции»;
- «Боксование второй оси первой секции»;
- «Боксование третьей оси первой секции»;
- «Боксование четвертой оси первой секции»;
- «Боксование первой оси второй секции»;
- «Боксование второй оси второй секции»;
- «Боксование третьей оси второй секции»;
- «Боксование четвертой оси второй секции»;
- «Боксование первой оси третьей секции»;
- «Боксование второй оси третьей секции»;
- «Боксование третьей оси третьей секции»;
- «Боксование четвертой оси третьей секции»;
- «Боксование первой оси четвертой секции»;
- «Боксование второй оси четвертой секции»;
- «Боксование третьей оси четвертой секции»;
- «Боксование четвертой оси четвертой секции»;
- «Вентилятор первой секции выключен»;
- «Вентилятор второй секции выключен»;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

«Вентилятор третьей секции выключен»;

«Вентилятор четвертой секции выключен»;

«Незапуск компрессора первой секции»;

«Незапуск компрессора второй секции»;

«Незапуск компрессора третьей секции»;

«Незапуск компрессора четвертой секции»;

«Нет заряда батареи первой секции»;

«Нет заряда батареи второй секции»;

«Нет заряда батареи третьей секции»;

«Нет заряда батареи четвертой секции»;

«Срабатывание дифреле двигателей первой секции»;

«Срабатывание дифреле двигателей второй секции»;

«Срабатывание дифреле двигателей третьей секции»;

«Срабатывание дифреле двигателей четвертой секции»;

«Срабатывание дифреле вспоммашин первой секции»;

«Срабатывание дифреле вспоммашин второй секции»;

«Срабатывание дифреле вспоммашин третьей секции»;

«Срабатывание дифреле вспоммашин четвертой секции»;

«Срабатывание быстродействующего контактора первой секции»;

«Срабатывание быстродействующего контактора второй секции»;

«Срабатывание быстродействующего контактора третьей секции»;

«Срабатывание быстродействующего контактора четвертой секции»;

1.2.8 Питание МПСУ и Д осуществляется от бортовой сети через источник питания типа ИП-ЛЭ:

- допустимый диапазон питающего напряжения от 36 до 80 В;
- потребляемая мощность, не более 300 Вт.

1.2.9 Климатическое исполнение блоков - У, категория размещения - 2, по ГОСТ 15150.

1.2.10 По устойчивости к механическим воздействиям блоки МПСУ и Д

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ2				
				Лист
				12

- измеритель сопротивления изоляции МГМ-1 (АВМЮ.411212.001).

1.3.3 Подсистема А включает в себя:

- блок автоведения БА (ПЮЯИ.467444.088).

1.3.4 Варианты исполнения МПСУ и Д, количество и состав блоков могут отличаться в зависимости от номера электровоза.

1.4 Устройство и работа МПСУ и Д

1.4.1 Общие сведения.

Все блоки имеют законченное конструктивное исполнение и снабжены блочными частями соединителей.

Каждому из блоков БВС (блоки входных сигналов) и БУК (блоки управления) задан идентификационный адрес для распознавания конкретного блока при обращении по линии связи в виде определенного набора перемычек, устанавливаемых в разъеме подключаемого к блоку кабеля связи. Для однотипных блоков присваивается условный номер, например: БВС №1, БУК №3. Имеется соответствующий набор адресных перемычек в разъемах кабеля линии связи, подключаемого к блокам МГМ-1, СКВТ-М и ПНКВ-1, входящих в подсистему СИ.

Схема электрическая общая микропроцессорной системы управления и диагностики МПСУ и Д приведена на чертеже 07Б.02.00.00 Э6

При изучении устройства и размещения аппаратуры МПСУ и Д следует пользоваться дополнительной документацией оборудования МПСУ и Д для данного типа электровоза, смотри приложение А.

1.4.2 Назначение МСУЛ-А

14.2.1 После включения питания - пассивный режим управления МСУЛ-А должна обеспечить выполнение с выдачей информации:

- прохождение самодиагностики;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- готовность к работе;
- номер позиции – индикация «0»;
- ослабление поля – индикация «0»;
- состояние аппаратов электровоза (из набора входных сигналов);
- запись параметров функционирования МСУЛ-А в энергонезависимую память;
- переключение режимов отображения информации на мониторах.

1.4.2.2 МСУЛ-А, после включения питания - активный режим управления, должна обеспечить:

- определение числа секций электровоза, выявление головной (ведущей) секции и их ориентацию по ходу движения;
- управление схемой электровоза в режимах тяги и электрического торможения и индикацию проходящих процессов в соответствии с набором входных сигналов МСУЛ-А;
- индикацию проходящих процессов в соответствии с набором входных и выходных сигналов.

1.4.2.3 МСУЛ-А осуществляет:

- автоматический разгон в режиме ручного регулирования и авторегулирования посредством выдачи дискретных управляющих сигналов в заданной последовательности;
- обмен информацией с подсистемами и другими системами, выбор информации, обеспечивающей оптимальное ведение поезда в области безопасных режимов;
- отключение неисправных ТЭД и отображение информации на мониторе;
- измерение и контроль величины напряжения контактной сети и отображение ее на мониторе;
- измерение и контроль величины напряжения на пуско-тормозных резисторах и отображение ее на мониторе;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

- измерение и контроль величины тока в цепях якорей ТЭД во всех секциях электровоза и отображение ее на мониторе;
 - измерение и контроль величины тока в обмотках возбуждения ТЭД во всех секциях электровоза и отображение ее на мониторе;
 - управление вспомогательными цепями и вспомогательными машинами электровоза из набора управляющих сигналов;
 - отображение на мониторе установленной позиции;
 - отображение на мониторе информации о перегрузке в цепи ТЭД при превышении заданного значения;
 - защиту от сильного боксования и юза путем сброса позиций с отображением информации на мониторе;
 - подсчет потребляемой энергии при основной и вспомогательной деятельности;
 - запись в энергонезависимую память параметров функционирования;
 - выдачу кодового сигнала в САУТ-ЦМ/485 для включения соответствующего голосового сообщения из набора голосовых сообщений МСУЛ-А;
 - отображение на мониторе служебной информации о работе МСУЛ-А и состоянии электровоза;
 - самодиагностику и отображение на мониторе информации по неисправностям МСУЛ-А;
 - прием и выдачу информации на монитор от подсистемы А и подсистемы Д.
- 1.4.2.4 Измерение и контроль различных параметров позволяет МСУЛ-А:
- производить автоматический набор позиций до выхода на ходовую позицию так, чтобы после переключения позиции не была превышена заданная сила тяги или электрического торможения;
 - поддержание заданной силы тяги на ходовой позиции изменением тока возбуждения;
 - увеличение или уменьшение заданной силы тяги при наборе или сбросе

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

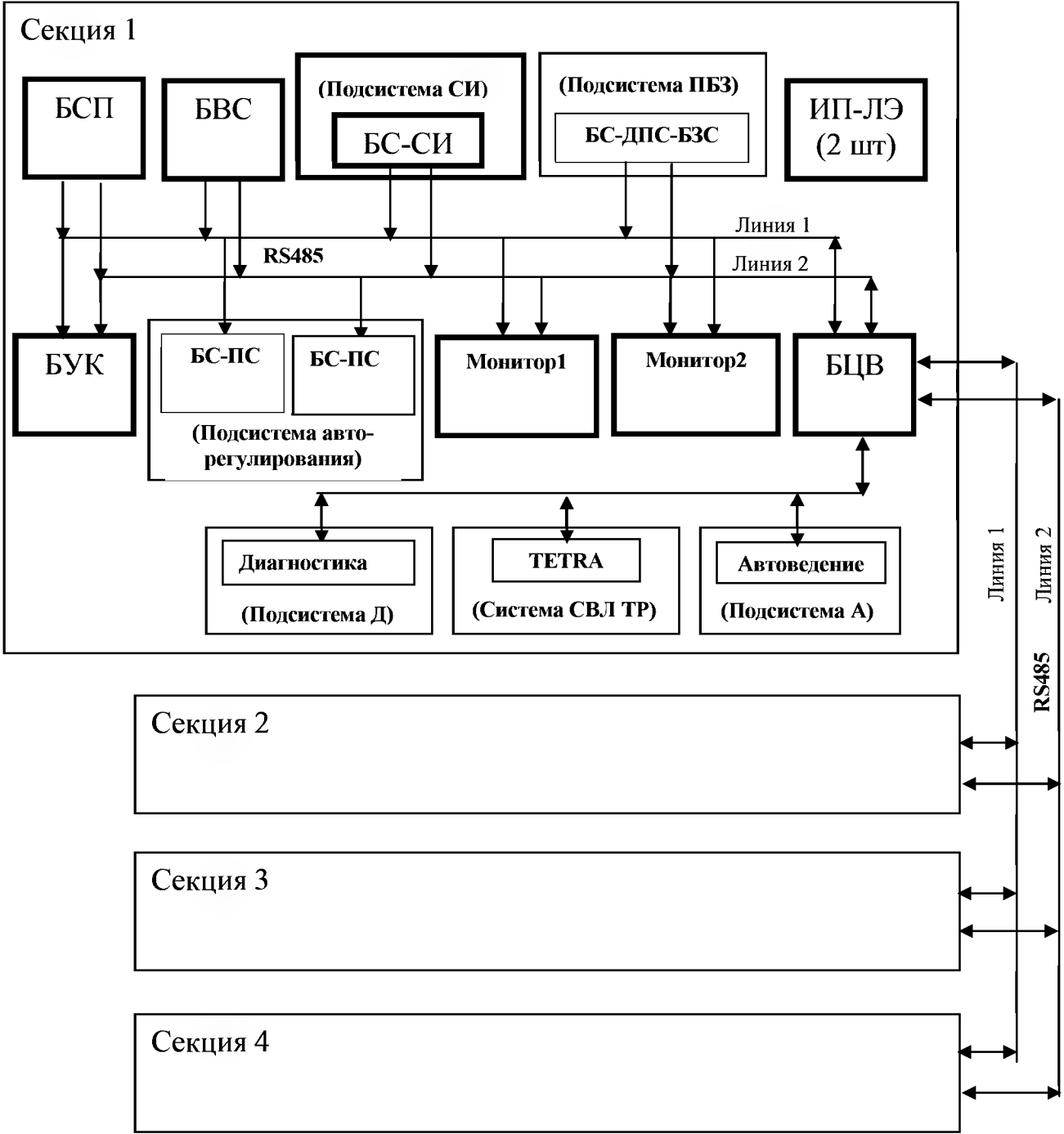
се позиций;

- переход в режим выбега без разбора силовой схемы при задании силы тяги равной нулю;
- автоматический переход в режим выбега с разбором силовой схемы по истечении одной минуты движения с заданной силы тяги равной нулю;
- приостанавливать автоматический набор позиций при превышении тока в цепях ТЭД заданного максимального значения и продолжение автоматического набора после снижения тока;
- производить автоматический сброс позиций при наличии перегрузки ТЭД в течение заданного временного интервала;
- запретить набор позиций при наличии перегрузки ТЭД;
- защитить пусковые резисторы от перегрева автоматическим сбросом позиций через заданный временной интервал;
- производить сбор силовой схемы из режима выбега при скорости более 5 км/ч с одновременным заданием требуемой силы тяги. В зависимости от имеющейся скорости и напряжения в контактной сети будет собрана схема либо на ходовой позиции максимально возможного соединения ТЭД, либо будет произведен набор позиций до выхода на ходовую позицию последовательного соединения ТЭД.

1.4.3 Структурная схема

Структурная схема соединений блоков МСУЛ-А для сплотки двух двухсекционных электровозов приведена на рисунке 1.2. Блоки, входящие в состав МСУЛ-А одной секции, соединены между собой двумя независимыми линиями связи стандарта RS485. Блоки подсистемы СИ соединены между собой однокабельной линией связи, но информация от них дублируется в блоке БС-СИ на оба канала МСУЛ-А. Применение двухканальной линии связи позволяет МСУЛ-А при повреждении одного из каналов сохранить достаточную для выполнения основных функций работоспособность.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



БСП – блок связи с пультом управления электровозом;
БВС – блок входных сигналов;
БУК - блок управления контакторами;
БЦВ – блок центрального вычислителя;
ИП-ЛЭ – источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры

Рисунок 1.2 – Структурная схема соединений блоков МСУЛ-А для четырёхсекционного локомотива

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Блоки БСП и БЦВ выполнены трехканальными, каждый канал этих блоков подключен к обоим каналам линии связи. В каждом канале линии связи обмен данными между блоками МСУЛ-А осуществляется циклически, поочередно для каждого из трех каналов блоков БСП и БЦВ с общим периодом около 150 мс (три канала по 50 мс). При использовании информации, полученной по линии связи, каждый блок МСУЛ-А производит мажоритарный выбор от трех каналов. При исправности линий связи обмен данными между блоками системы осуществляется по двум линиям, со сдвигом циклов в них на 50...100 мс, что позволяет получать достоверную (идентичную в двух каналах) информацию с задержкой не превышающей 50 мс. В случае отказа одного из каналов линии связи величина задержки увеличивается, но не превышает 100 мс.

Для связи отдельных секций электровоза также используется двухканальная линия связи аналогичные стандарту RS485, но с увеличенным напряжением до 12 В.

Обмен информацией по межсекционным линиям связи идентичен описанному выше. Максимально возможное число секций электровоза, управляемых МСУЛ-А, равно восьми. Величина задержки информации управления составляет около 40 мс, а информация сигнализации около 120 мс. В случае отказа одного из каналов линии связи величина задержки распространения информации увеличивается в два раза.

БСП предназначен для ввода в МСУЛ-А 40 дискретных сигналов от контактов органов управления электровозом и передаче получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. Через БСП осуществляется передача по двухканальной линии связи интерфейса RS485 информации в САУТ-ЦМ/485 и связь с устройствами подсистемы ПБЗ. По одноканальной линии связи интерфейса CAN 2.0 БСП подключен к подсистеме А, подсистеме Д и системе СВЛ ТР.

БВС предназначен для ввода в МСУЛ-А 16 дискретных сигналов от цепей управления электровозом и передаче получаемой информации по двухка-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

нальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. Количество блоков определяется для конкретного типа электровоза.

БУК предназначен для включения-выключения 8 аппаратов электровоза в соответствии с получаемыми управляющими сигналами по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. Количество блоков определяется для конкретного типа электровоза.

Подсистема СИ предназначена для ввода в МСУЛ-А аналоговых сигналов от преобразователей напряжения в код ПНКВ-1 (о токах и напряжениях в силовой цепи электровоза), мегаомметров МГМ-1 (о величине сопротивления изоляции ТЭД) и передаче получаемой информации через БС-СИ в каждый из двух каналов линии связи интерфейса RS485 МСУЛ-А. Количество ПНКВ-1 и мегаомметров определяется для конкретного типа электровоза.

Подсистема ПБЗ предназначена для выявления боксования и юза колесных пар электровоза и передачу получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. В состав устройств подсистемы ПБЗ входят четыре датчика угла поворота ДПС-У и блок БС-ДПС-БЗС (устройства подсистемы ПБЗ в состав МПСУ и Д не входят).

Мониторы 1 и 2 предназначены для вывода полной информации полученной по обеим линиям связи интерфейса RS485 о состоянии цепей управления, силовой схемы электровоза, о готовности к работе МСУЛ-А и диагностируемых параметрах. Информация, выводимая на оба монитора одинакова.

БЦВ на основании информации, полученной от БСП, БВС, подсистем СИ, А, ПБЗ, Д и системы СВЛ ТР, вырабатывает команды управления для БУК системы МСУЛ-А и БС-ПС подсистемы авторегулирования. Кроме того, БЦВ обеспечивает связь отдельных секций многосекционных электровозов.

1.5 Устройство и работа составных частей МПСУ и Д

1.5.1 Блок БЦВ.

Блок центрального вычислителя БЦВ осуществляет:

- организацию обмена данными по двум последовательным каналам в стандарте RS485 между отдельными блоками системы в секции;
- организацию обмена данными между отдельными секциями по двум последовательным дифференциальным линиям связи;
- определение количества и ориентацию секций в сцепе;
- питание блоков БУК;
- сигнализацию на светодиодах о работе трех каналов БЦВ;
- на основании информации, в соответствии с заложенным алгоритмом, выдает управляющие команды на исполнительные блоки.

Три канала блока БЦВ выполнены на основе микропроцессоров AtMega64-16AI, имеющих внутреннюю память программ, связанных с тремя линиями связи RS485, двумя схемами дифференциальных межсекционных линий связи, двумя схемами управления питания БУК, двумя микросхемами энергонезависимой памяти для хранения данных регистратора МСУЛ-А. Схема получает питание от двух полностью независимых источников питания ИП1 и ИП2, которые в свою очередь получают питание от модулей ИП-ЛЭ1 и ИП-ЛЭ2. Каждый источник питания имеет три выхода напряжением +5, +8 и +15 В.

Внешний вид блока БЦВ приведен на рисунке 1.3

Все элементы схемы блока, включая два модуля источника питания, установлены на одной многослойной печатной плате. На корпусе блока установлены три разъема: питания (X1); межблочных линий связи RS-485 (X2) межсекционных линий связи (X3).

На трех индикаторах расположенных спереди выводится информация о состоянии каналов 1, 2, 3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

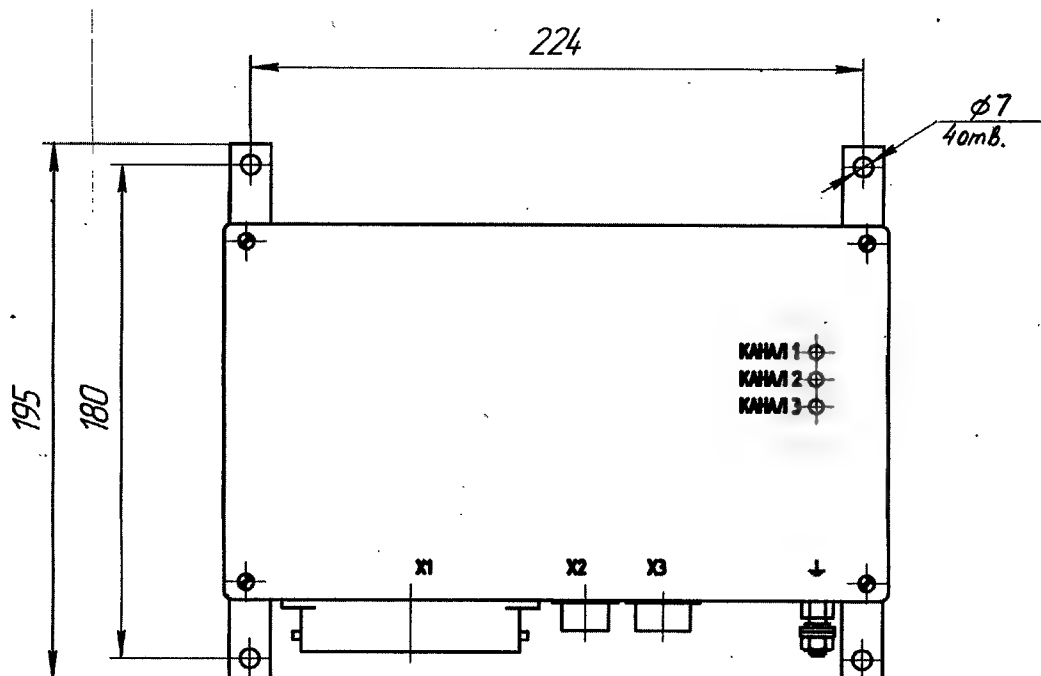


Рисунок 1.3 – Внешний вид блока БЦВ

1.5.2 Блок БСП.

Блок связи с пультом БСП предназначен для обработки сигналов, поступающих от органов управления, передачи получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А, обеспечения информационного обмена между МСУЛ-А и системами САУТ-ЦМ-ЦМ/485, КЛУБ-У, СВЛ-ТР, подсистемами СИ, А, Д, ПСН, а также другими системами, собранными на интерфейсе CAN2.0.

Количество обрабатываемых дискретных сигналов от органов управления до 40. Диапазон допустимых воздействий напряжения на входах от минус 150 до плюс 150 В.

С целью обеспечения резервирования и достоверности передаваемых данных БСП имеет три параллельных канала обработки информации, выполненных на основе микроконтроллера типа Atmega64. Для связи с аппаратурой САУТ используется дополнительный микроконтроллер.

Все элементы БСП, включая две платы источников электропитания ИП1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

и ИП2 установлены на одной многослойной плате. Внешний вид БСП представлен на рисунке 1.4.

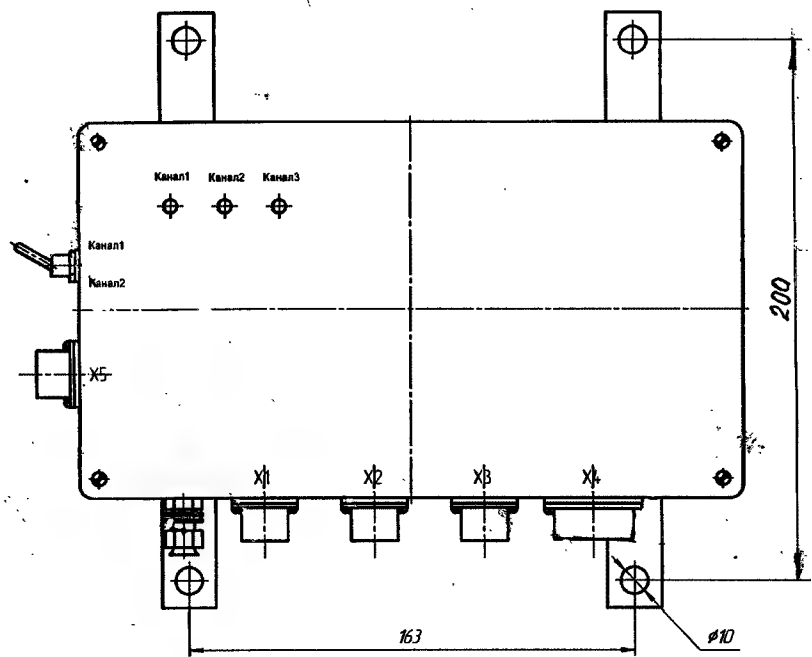


Рисунок 1.4 – Внешний вид блока БСП

На корпусе БСП установлено пять разъемов:

- две линии связи RS485 МСУЛ-А (X1);
- линия связи CAN 2.0 (X2);
- две линии связи RS-485 САУТ-ЦМ/485К (X3);
- цепи подключаемые к органам управления электровоза (X4);
- подключение переносного прибора или ПК (X5).

На боковой стенке расположен тумблер, имеющий два положения «Канал 1» (Линия 1 связи) и «Канал 2» (Линия 2 связи), включенный в цепи SA и SB разъема X5.

На индикаторы, расположенные спереди корпуса выводится информация о состоянии каналов 1, 2, 3 БСП.

1.5.3 Блок БВС.

Блок входных сигналов БВС предназначен для ввода дискретных сигнала-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

лов от цепей управления электровоза и передаче получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А.

Количество обрабатываемых сигналов - 16. Диапазон допустимых воздействий напряжения на входах от минус 150 до плюс 170 В.

Количество каналов связи RS-485 – 2. Двухканальное построение связи позволяет обеспечить работоспособность блока в случае отказа любого из каналов.

Внешний вид блока БВС представлен на рисунке 1.5.

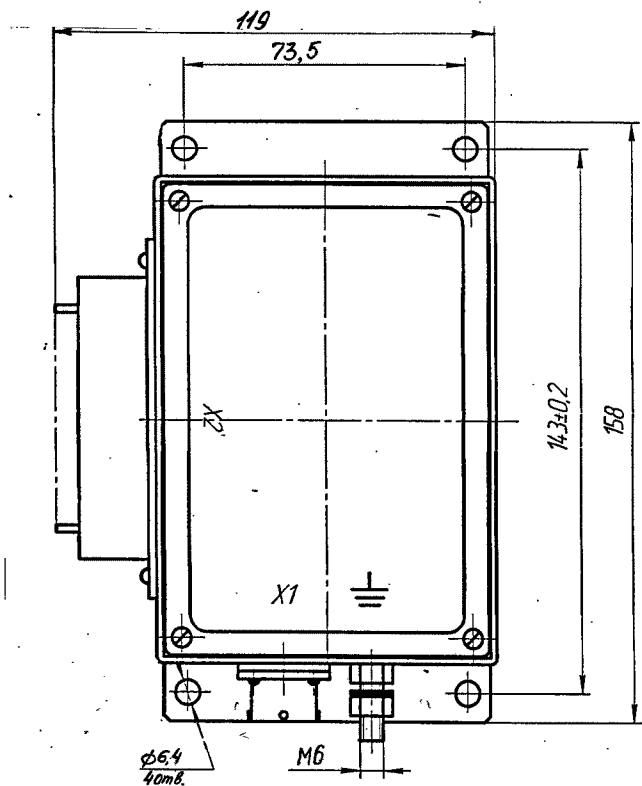


Рисунок 1.5 – Внешний вид блока БВС

На корпусе БВС установлено два разъема;

- две линии связи RS-485 МСУЛ-А (X1);
- цепи подключения к элементам аппаратов (X2).

1.5.4 Блок БУК-3.

Блок управления контакторами БУК-3 предназначен для управления

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						24

электромагнитными и электропневматическими контакторами в соответствии с управляющими сигналами, поступающими по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А.

Количество выходных сигналов управления – 8. Максимально коммутируемое напряжение нагрузки до 130 В, максимальный ток коммутации до 1,2 А. Допускается подключение до трех параллельно соединенных обмоток контакторов с индуктивностью 2,5 Гн и номинальным током 0,3 А каждая.

Двухканальное построение каналов связи RS-485 позволяет обеспечить работоспособность блока в случае отказа любого из каналов. Информация о нештатных режимах всех выходных ключей передается в линию связи аппаратуры МСУЛ-А для диагностических целей.

Внешний вид блока БУК представлен на рисунке 1.6.

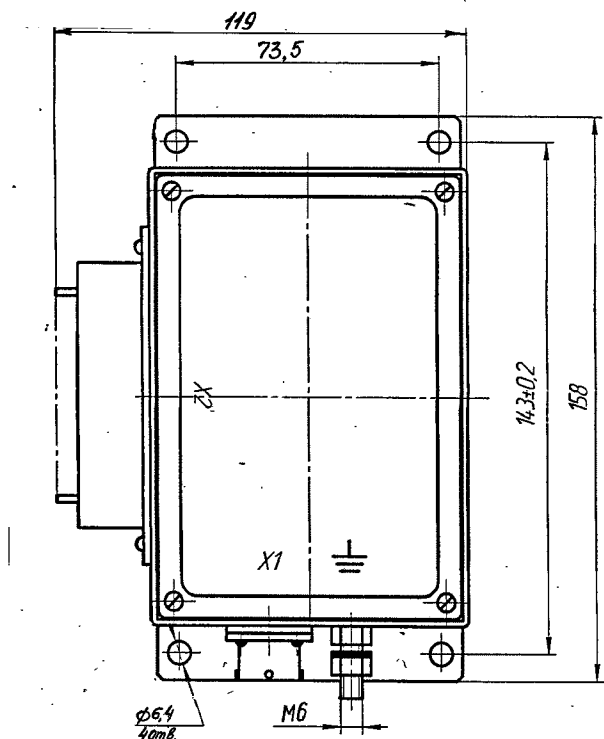


Рисунок 1.6 – Внешний вид блока БУК

На корпусе БУК установлены два разъема:

- две линии связи RS485 МСУЛ-А (X1);
- цепи подключаемые к обмоткам контакторов (X2).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

БС-СИ принимает сигналы от преобразователей напряжения в код ПНКВ-1 и измерителей сопротивления изоляции МГМ-1

Technical drawing of the front view of a rectangular metal plate. The overall dimensions are 165 mm in width and 89 mm in height. The width is divided into a central section of 128 mm and side sections of 20 mm each. The height is divided into a top section of 15.5 mm and a bottom section of 73.5 mm. The plate features a central vertical slot, a top flange with a central hole, and a bottom flange with a central hole. There are four mounting holes, labeled X1, X2, X3, and X4, located at the corners. The plate is made of 2024 aluminum alloy, as indicated by the label '2024' at the bottom right. The central hole has a diameter of $\phi 6.9 \pm 0.3$ mm. The mounting holes have a diameter of $\phi 3.0$ mm. The plate is shown with a top view of the mounting holes and a side view of the mounting holes.

Конструктивно БС-СИ выполнен в металлическом корпусе, на котором расположены три соединителя X1, X2 и X3.

ПНКВ-1 предназначен для аналоговых/цифровых измерений величин тока или напряжения в электрических цепях и обеспечивает преобразование аналоговых входных сигналов в кодовый сигнал с целью передачи его по интерфейсу RS-485 через блок БС-СИ в МСУЛ-А.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Предел допускаемой приведенной основной погрешности преобразования постоянного входного напряжения составляет $\pm 0,5 \%$.

Поверка ПНКВ-1 проводится согласно методикам поверки, изложенным в «ГСИ. Преобразователь напряжений в код ПНКВ-1. Методика поверки» МП 54-262-2003. Поверка ПНКВ-1 проводится не реже одного раза в 1 год.

Гальваническая развязка электрических цепей разъема питания и выходного интерфейса от цепей, к которым подключаются первичные датчики напряжения или тока - 9500 В.

Внешний вид ПНКВ-1 представлен на рисунке 1.7.

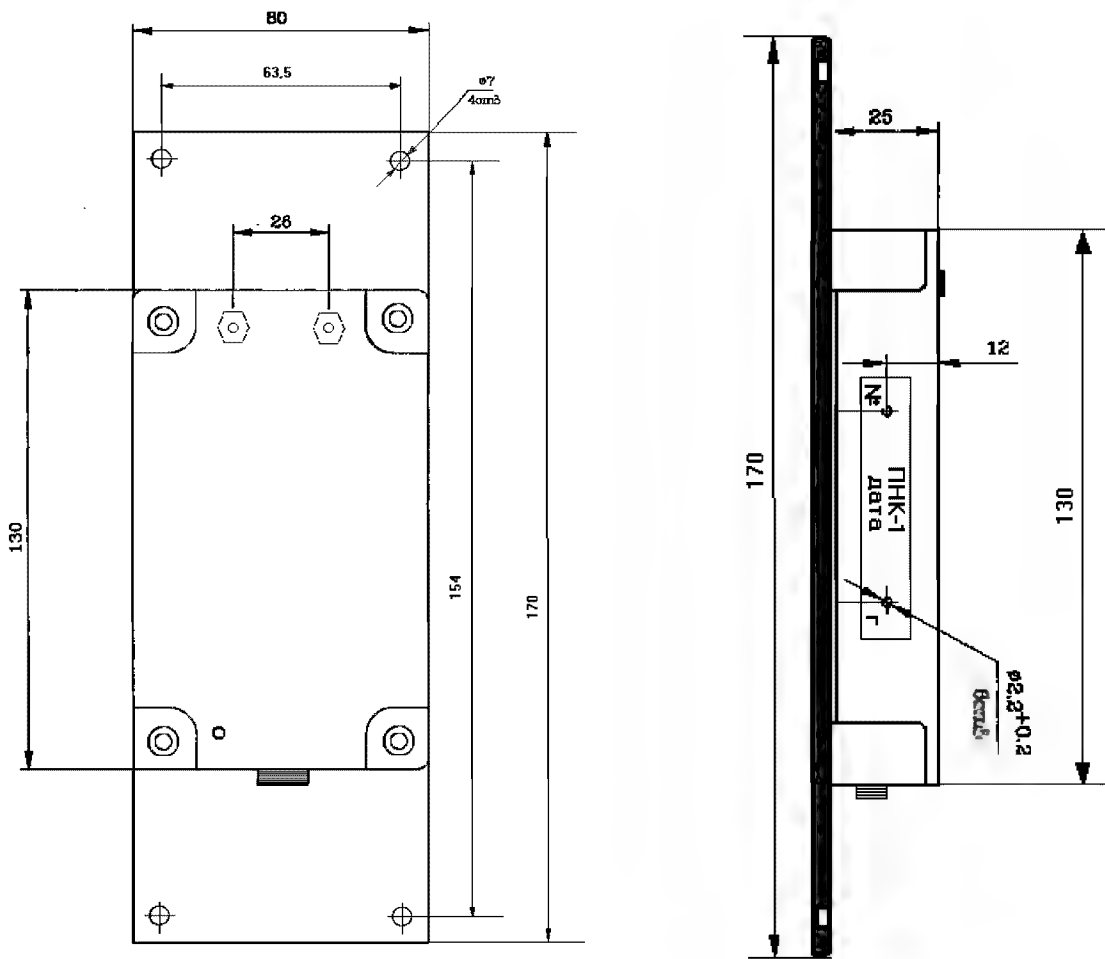


Рисунок 1.7- Внешний вид ПНКВ-1

Конструктивно преобразователь выполнен в пластмассовом корпусе, расположенном на текстолитовой пластине, имеющей отверстия для крепления

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

Лист
27

к месту установки. На корпусе преобразователя расположены два винтовых контакта для подключения первичных датчиков напряжения или тока, специальный разъем питания и выходного интерфейса, а также светодиодный индикатор функционирования.

1.5.7 Делитель напряжения ДН-4

ДН-4 предназначен для измерений совместно с преобразователем напряжения в код ПНКВ-1 и обеспечивает преобразование высоковольтного входного напряжения до 4 кВ в напряжение до 75 мВ и передачу его на вход ПНКВ-1. Схема электрическая принципиальная ДН-4 показана на рисунке 1.8.

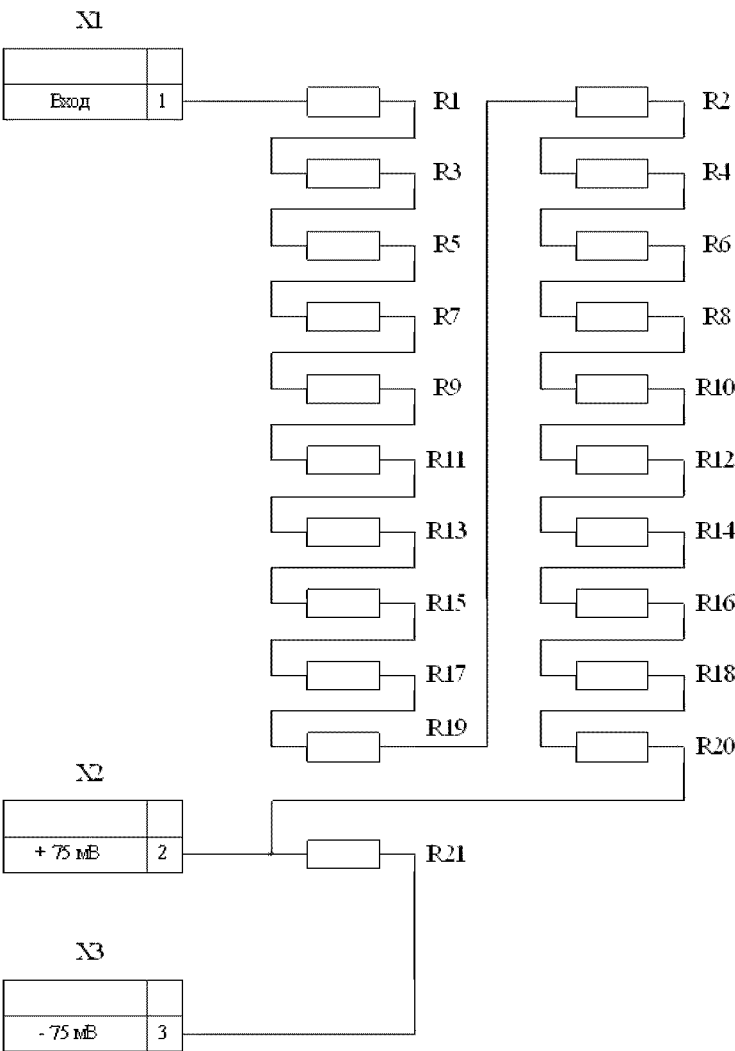


Рисунок 1.8 - Схема электрическая принципиальная ДН-4

ДН-4 состоит из прецизионных резисторов, образующих делитель на-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

пряжения. Предел допускаемой приведенной основной погрешности, составляет $\pm 0,5 \%$. Прочность изоляции электрических цепей в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395-80 не менее 12000 В.

Конструктивно ДН-4 выполнен в пластмассовом или текстолитовом корпусе, расположенном на текстолитовой пластине, имеющей отверстия для крепления к месту установки. Внешний вид ДН-4 показан на рисунке 1.9.

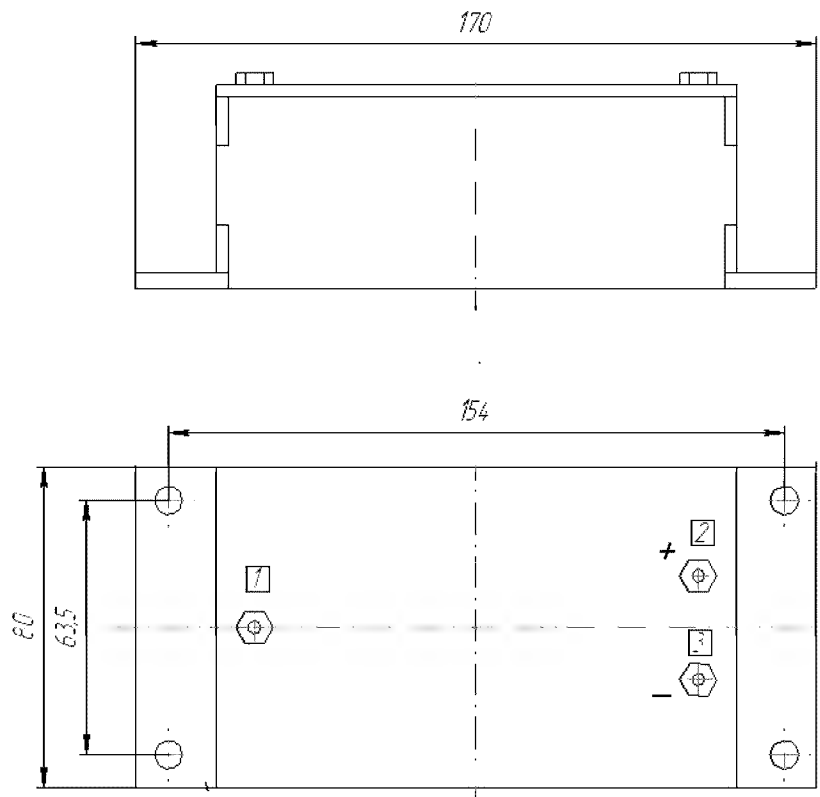


Рисунок 1.9 - Внешний вид ДН-4

На корпусе ДН-4 расположены три винтовых контакта. К контактам с обозначением «+» и «0,075V -» подключается входное напряжение до 4 кВ. К контактам «0,075V +» и «0,075V -» подключается система измерения с напряжением до 75 мВ.

1.5.8 Измеритель сопротивления изоляции МГМ-1

МГМ-1 предназначен для работы в составе подсистемы СИ и обеспечивает измерение сопротивления изоляции между обмотками и корпусом тяговых

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

- выходной сигнал - напряжение постоянного тока от 0,5 до 5,5 В;
- предел допускаемой основной погрешности $\pm 1,5 \%$;
- номинальное напряжение питания постоянного тока 15 В

Преобразователь представляет собой единую конструкцию - первичный тензопреобразователь, размещенный в корпусе приемника давления и электронный блок, закрытые крышкой. Внешний вид преобразователя показан на рисунке 1.11.

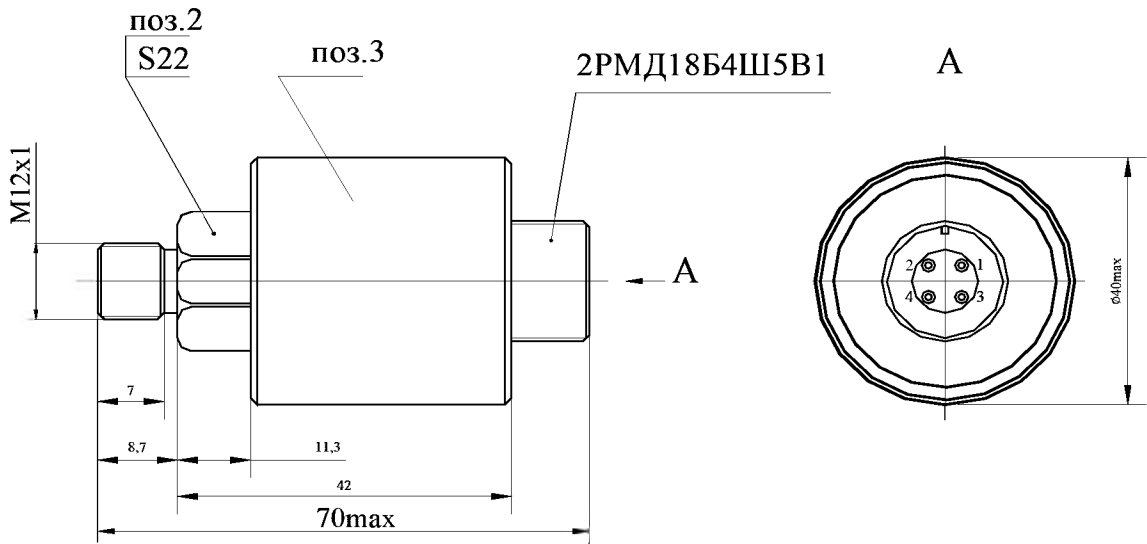


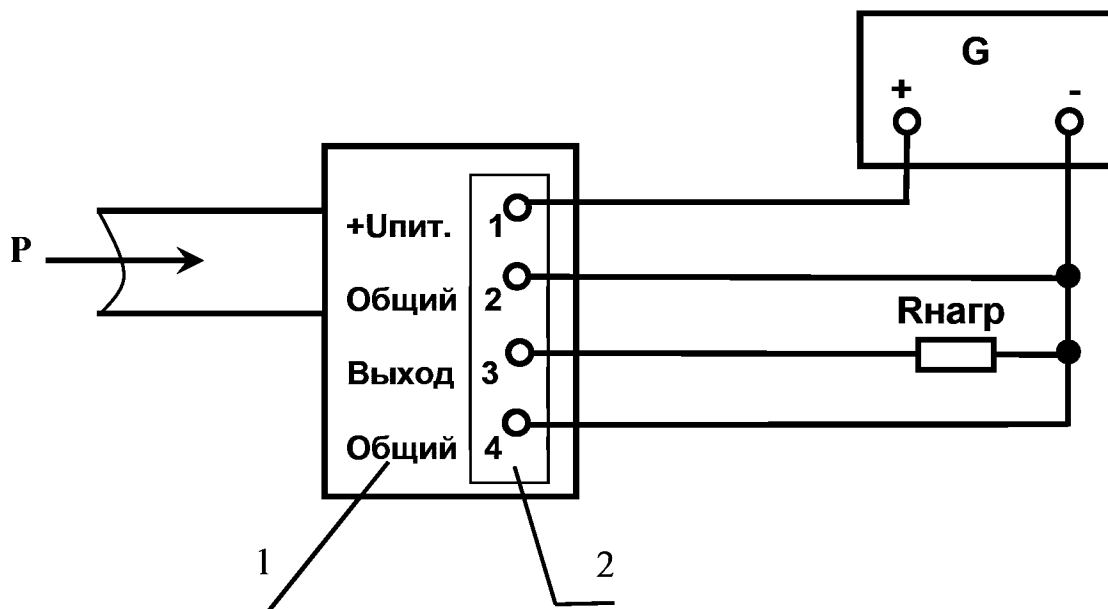
Рисунок 1.11 – Преобразователь ДД-И-1,00-01

Чувствительным элементом являются тензорезисторы, размещенные на мембране (сплав ВТ-9), воспринимающей измеряемое давление.

Под действием избыточного давления рабочей среды, поступающей в полость измерительного блока, мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов.

Электронный блок представляет собой печатную плату с защитным покрытием, на которой смонтированы элементы преобразователя сигнала от ТП в выходной электрический сигнал преобразователя.

Схема внешних электрических соединений преобразователя приведена на рисунке 1.12.



- 1 - преобразователь давления измерительный;
 2 - контакты соединителя 2РМД18Б4Ш5В1;
 G - источник питания;
 P - измеряемое давление;
 Rнагр - сопротивление нагрузки (включая сопротивление линии связи).

Рисунок 1.12 - Схема внешних электрических соединений ДД-И-1,00-01

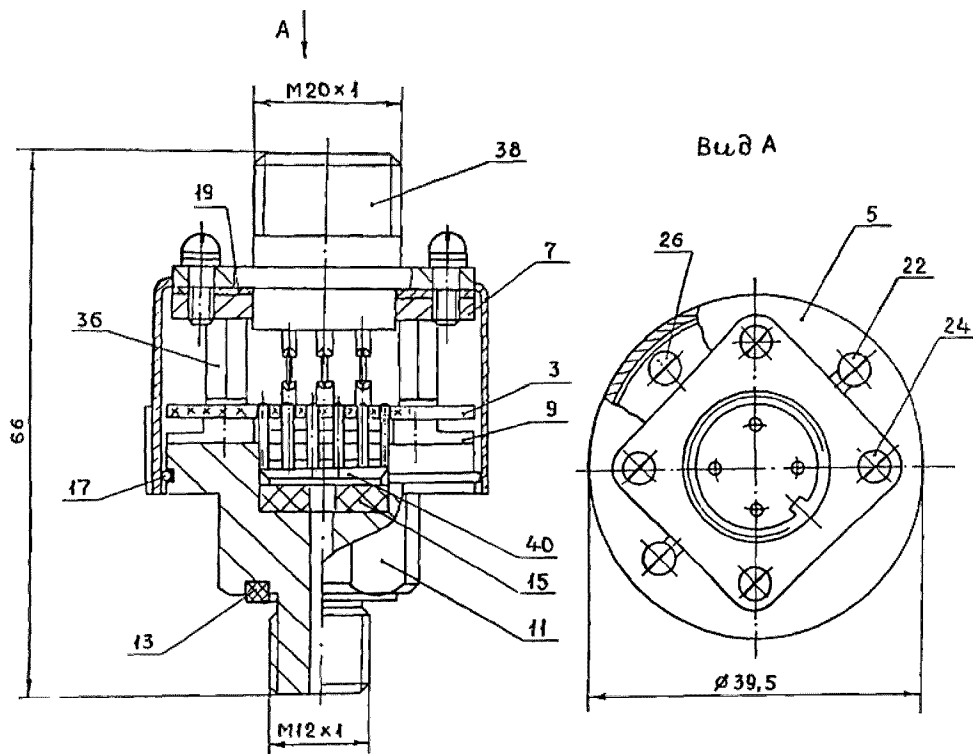
Замену, присоединение и отсоединение преобразователя от магистралей, подводящих давление, следует производить при отсутствии давления в магистральных и отключенном электрическом питании.

При эксплуатации преобразователя необходимо исключить накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубопроводов.

В случае накопления конденсата в соединительной линии (полости измерительного блока) и невозможности слива конденсата без демонтажа преобразователя необходимо демонтировать преобразователь и слить конденсат, после чего вновь произвести монтаж преобразователя.

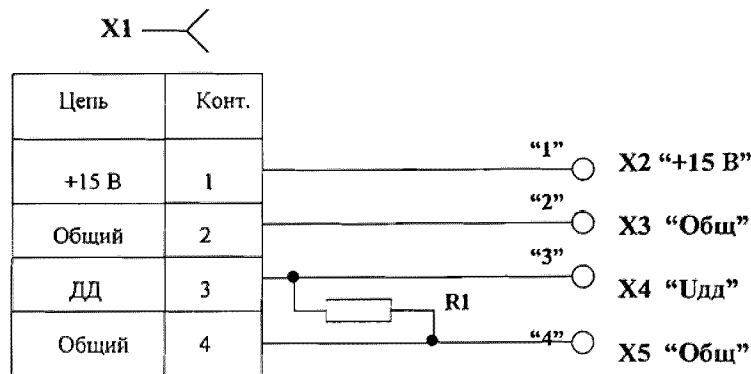
При монтаже преобразователя усилие затягивания, прикладываемого к гайке корпуса, не должно превышать $(26,1 \pm 0,1)$ Н *м.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2				Лист
									33



3 – плата; 5 – кожух; 7 – кронштейн; 9 – пластина; 11 – корпус; 13 - прокладка; 15 – проклад-ка; 17 – уплотнение; 19 – прокладка; 22 – винт М2,5-6g х7.36.023 ГОСТ 17473-80; 24 - винт М3-6е х8.36.026 ГОСТ 17473-80; 26 - винт М2,5-6g х4.36.026 ГОСТ 17473-80; 36 – стойка; 38 – соединитель; 40 - базовый элемент МРХ5999D

Рисунок 1.13 - Конструктивное устройство ДДИ-1



R1 – Резистор С2-33Н-0,5-10 кОм±5% ОЖО.467.093 ТУ
 X1 – Розетка 2РМД18КПН4Г5В1 ПЮЯИ.434431.016
 X2 – X5 – Наконечники ПЮЯИ.757462.002

Рисунок 1.14 - Схема соединительного кабеля

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

Лист
35

1.5.11 Маневровый пульт управления ПУ-МСУЛ

Пульт ПУ-МСУЛ предназначен для работы в составе системы МСУЛ-А для управления тягой электровоза при маневровых работах.

Конструктивно ПУ-МСУЛ выполнен в металлическом корпусе, на котором расположены три кнопки управления: «Набор», «Сброс», «Свисток». Корпус имеет отверстия для крепления к месту установки и шпильку заземления. На корпусе установлен разъем X1. Внешний вид и электрическая схема соединений приведены на рисунке 1.15.

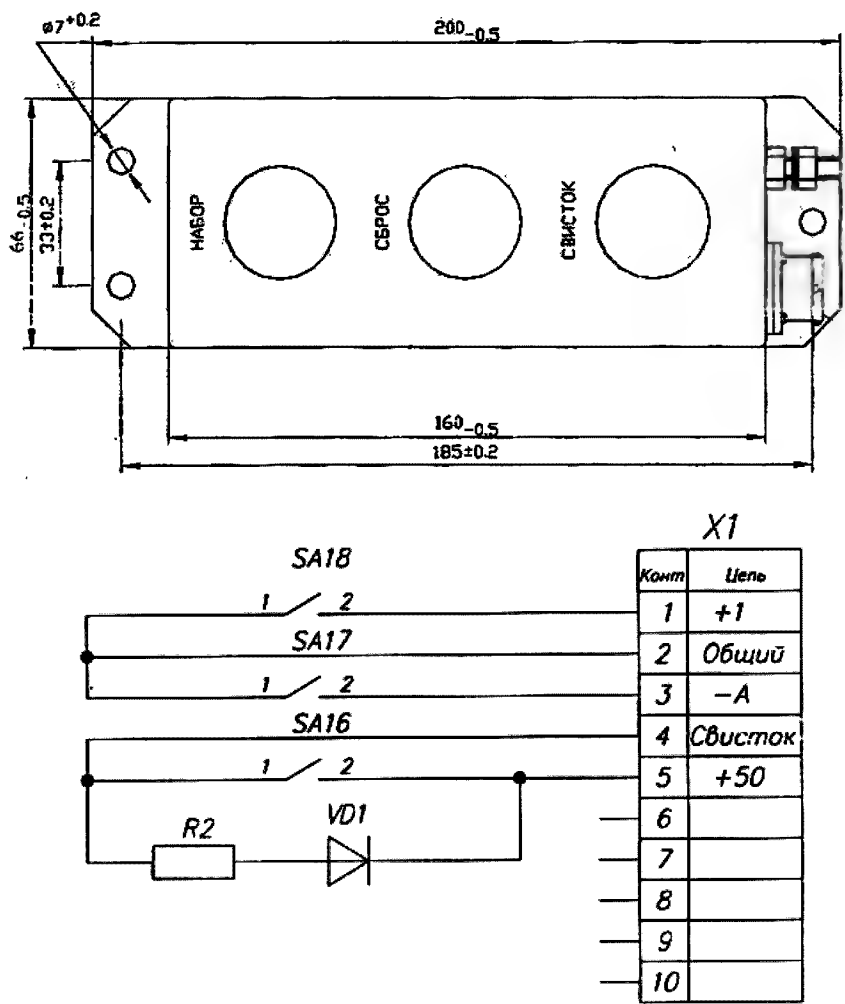


Рисунок 1.15 - Внешний вид и электрическая схема соединений маневрового пульта ПУ-МСУЛ

Пульт обеспечивает:

- формирование состояния кнопки управления «Набор» и передачу его в

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

систему МСУЛ для обеспечения ручного набора позиций;

- формирование состояния кнопки «Сброс» и передачу его в систему МСУЛ для обеспечения автоматического сброса позиций;
- выдачу сигнала СВИСТОК на кабинную клеммную рейку при нажатии кнопки «Свисток».

1.5.12 Блок автоведения БА

БА предназначен для работы в составе подсистемы А и обеспечивает автоматизированное рациональное управление режимами ведения грузового поезда с учетом профиля пути, времени хода по перегонам, постоянных и временных ограничений скорости, а также сигналов локомотивного светофора.

Внешний вид блока автоведения показан на рисунке 1.16.

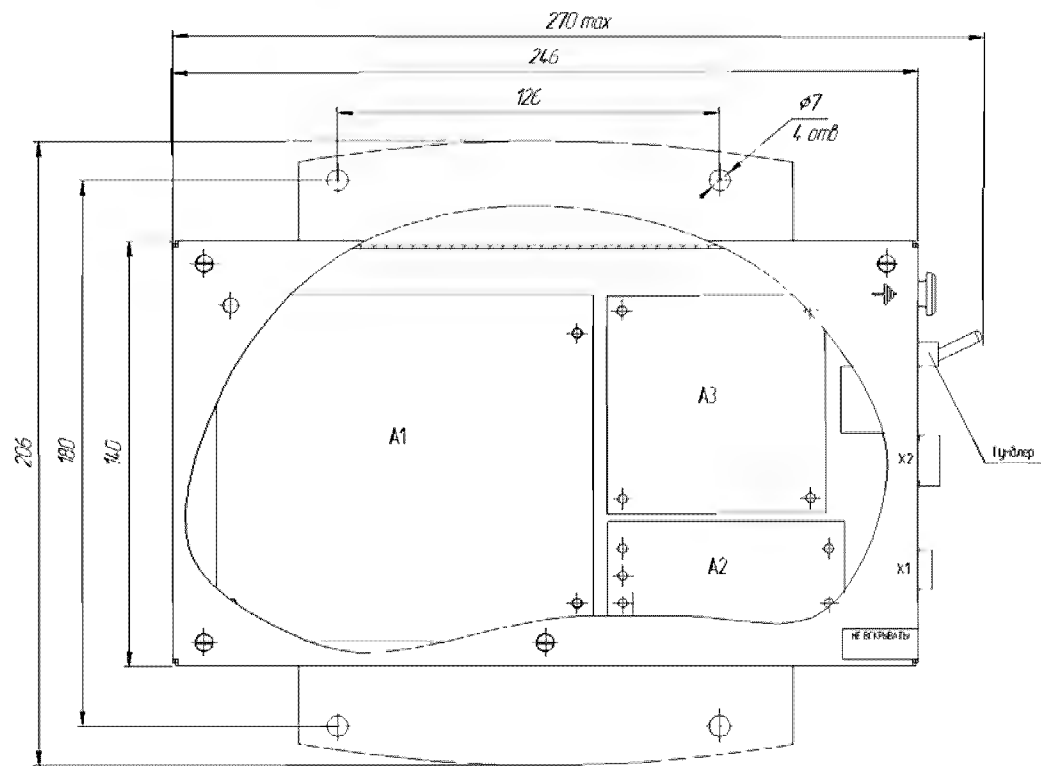


Рисунок 1.16 – Внешний вид блока автоведения БА

Конструктивно БА выполнен в металлическом корпусе, имеющем от-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

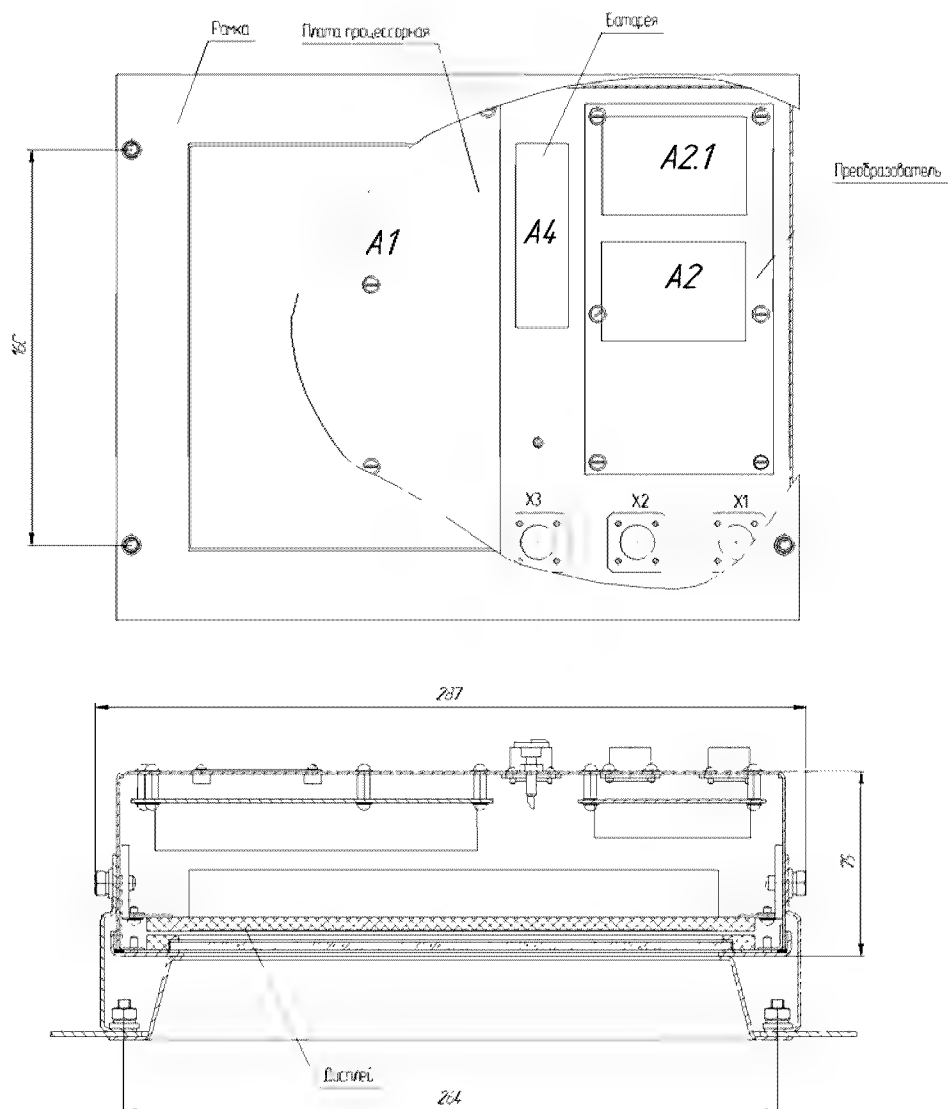


Рисунок 1.17 – Внешний вид монитора

1.6 Эксплуатационные указания

1.6.1 Проконтролировать готовность МПСУ и Д к работе.

Убедиться в том, что оба ИП-ЛЭ электропитания МСУЛ и Д во всех секциях включены, органы управления электровозом в рабочей кабине находятся в выключенном положении, выключатели управления (ВУ) во всех секциях находятся в выключенном положении.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! ВКЛЮЧАТЬ ИП-ЛЭ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ВУ.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

При включенных ИП-ЛЭ (пассивный режим МПСУ и Д) на монитор выводится информация о готовности МПСУ и Д к работе, о напряжении контактной сети равном нулю.

1.6.2 Ввести электровоз в рабочее состояние установкой ВУ во включенное положение (активный режим МПСУ и Д).

Примечания:

1 Признаком рабочей кабины для МПСУ и Д является включенное положение ВУ в кабине, из которой электровоз вводился в рабочее состояние. Если имеется включенное ВУ в другой кабине, то прохождение сигнала от ВУ в рабочей кабине будет программно заблокировано и МПСУ и Д не включится. Для активизации МПСУ и Д следует выключить все ВУ и повторно включить ВУ в рабочей кабине.

2. Включенное положение ВУ при оставшихся во включенном положении органах управления токоприемниками (ТКП), быстродействующими выключателями (БВ), вспомогательными машинами и силовой схемой электровоза ведет к блокированию исполнения команд, связанных с этими органами управления. Следует установить эти органы управления в выключенное положение и включить их повторно.

1.6.3 Выявленные локомотивной бригадой недостатки в работе МПСУ и Д при приемке электровоза в работу должны быть доведены до дежурного по депо, которым принимается решение о дальнейшей его эксплуатации или отставки для устранения неисправности.

1.6.4 Выявленные при смене локомотивных бригад и в пути следования недостатки в работе МПСУ и Д заносятся в журнал технического состояния локомотива ТУ-152.

1.6.5 Работоспособность МПСУ и Д и ее составных частей отслеживается на мониторе по следующим критериям:

- отображение информации в соответствии с произведенным действием;
- присутствие блока в конфигурации МПСУ и Д для данного типа электровоза, его участие в обмене;
- наличие связи с другими системами и подсистемами.

При отображении информации на мониторе в соответствии с произведенными действиями проверяется как функционирование отдельного блока, так и функционирование МПСУ и Д в целом.

Функционирование монитора проверяется в процессе исполнения МСУЛ-А тестовых команд. Монитор пригоден к дальнейшей эксплуатации, если на нем производится отображение информации соответствующей заданному действию.

Функционирование клавиатуры проверяется по исполнению команды после нажатия клавиши.

1.6.6 Не допускаются к эксплуатации составные части МСУЛ-А:

- с изломами или трещинами в корпусе соединителя, с погнутыми контактами и с нарушениями в фиксации ответных частей соединителя;
- с просроченным сроком поверки (ПНКВ-1, МГМ-1);
- с отсутствующими или поврежденными пломбами. Нарушение пломбирования в период гарантийного срока эксплуатации влечет за собой потерю гарантийных обязательств;
- при наличии механических повреждений и трещин на корпусе, других видимых повреждений;
- кабели, отдельные провода и шины заземления с обрывом или поврежденной изоляцией.

1.6.7 Сопротивление изоляции токоведущих частей по отношению к корпусу для блоков БЦВ, БСП, БВС, БУК и БС-ДД, должно быть:

- не менее 100 Мом, измеренное в нормальных климатических условиях;
- не менее 5 Мом, измеренное при повышенной влажности.

Проверку производить при выполнении следующих требований:

- отключить блок от схемы соединений;
- подсоединить к разъему блока заглушку со всеми замкнутыми контактами;
- подсоединить мегаомметр к общему контакту заглушки и клемме заземления блока.
- провести измерение сопротивления изоляции.

Измерение должно производиться мегаомметром на 500 В.

1.6.8 Корпуса блоков должны быть индивидуально заземлены. Клеммы заземления корпусов блоков должны быть исправны.

- 1.6.9 Блок центрального вычислителя БЦВ должен обеспечивать:
- организацию обмена данными между блоками МСУЛ-А по двум последовательным линиям связи (Линия 1 и Линия 2);
 - организацию обмена данными между секциями электровоза по двум последовательным линиям связи (Линия 3 и Линия 4);
 - определение количества и ориентации секций электровоза;
 - питание по двум каналам и отключение одного из каналов при необходимости.

- 1.6.10 Блок связи с пультом БСП должен обеспечивать:
- обработку сигналов, поступающих от органов управления;
 - передачу обработанных сигналов в две линии связи (Линия 1 и Линия 2) МСУЛ-А;
 - информационный обмен между МСУЛ-А и САУТ-ЦМ/485, МСУЛ-А и подсистемами СИ, ПБЗ ПСН, Д, и А, а также системой СВЛ ТР и другими системами, предусмотренными для данного типа электровоза.

Неиспользуемые соединители должны быть закрыты крышками. Тумблер «Линия 1 – Линия 2» должен свободно переключаться.

- 1.6.11 Блок входных сигналов БВС должен обеспечивать:
- прием сигналов от цепей управления электровоза;
 - передачу обработанных сигналов в две линии связи (Линия 1 и Линия

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

2) МСУЛ-А;

Скобы соединителя Х2 служащие для фиксации кабельных соединителей должны быть исправными. Не допускается эксплуатация БВС с отсутствующей или неисправной скобой.

1.6.12 Блок управления контакторами БУК должен обеспечивать управление аппаратами электровоза в соответствии с командами, поступающими по линиям связи (Линия 1 и Линия 2) МСУЛ-А.

Скобы соединителя Х2 служащие для фиксации кабельных соединителей должны быть исправными. Не допускается эксплуатация БУК с отсутствующей или неисправной скобой.

1.6.13 Пульт управления ПУ-МСУЛ должен обеспечить формирование управляющих сигналов при нажатии на кнопки. Любая кнопка ПУ-МСУЛ должна свободно утапливаться и возвращаться в исходное положение.

Сопротивление изоляции между замкнутыми между собой контактами разъема и корпусом должно быть:

- не менее 20 Мом в нормальных климатических условиях;
- не менее 2 Мом в условиях повышенной влажности.

Измерение производить мегаомметром напряжением 500 В.

1.6.14 Блок связи со средствами измерения БС-СИ должен обеспечивать:

- прием данных по линии связи подсистемы СИ от ПНКВ-1, МГМ-1;
- передачу преобразованных данных в линии связи МСУЛ-А.

Замер сопротивления изоляции производить между:

- контактами 6, 7 разъемов Х1, Х2 и клеммой заземления корпуса блока;
- всеми контактами разъема Х3 и клеммой заземления корпуса.

Сопротивление изоляции между указанными точками должно быть:

- не менее 20 Мом в нормальных климатических условиях;
- не менее 2 Мом в условиях повышенной влажности.

Измерение производить мегаомметром напряжением 500 В.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

плуатации с дефектами на корпусе (раковины, вмятины и следы коррозии).

В необходимых случаях для слива конденсата допускается вскрытие ДД типа ДД-И-1,00 со стороны соединителя. В любых других случаях исправный ДД разбирать запрещается. Неисправный ДД типа ДД-И-1,00 ремонту не подлежит и бракуется.

Через каждый год эксплуатации ДД типа ДД-И-1,00 должен быть подвергнут поверке в соответствии с Методикой поверки МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные».

Через каждые два года эксплуатации ДД типа ДДИ-1 должен быть подвергнут поверке в соответствии с Инструкцией по поверке ПЮЯИ.406222.002 ИЗ.

Через каждые три года эксплуатации должна быть произведена замена прокладки, обеспечивающей герметичность установки ДД.

1.6.18 Измеритель сопротивления изоляции МГМ-1 должен обеспечивать:

- измерение сопротивления изоляции между обмотками и корпусом ТЭД при номинальных рабочих напряжениях контактной сети;
- отображение на встроенном цифровом индикаторе величин параметров (сопротивление изоляции, испытательное напряжение, ток утечки);
- преобразование измеренных величин в кодовый сигнал и передачи его в линию связи подсистемы СИ.

Состояние МГМ-1 можно проконтролировать по информации, выводимой на цифровой индикатор. МГМ-1 считать исправным, если при включенном МГМ-1:

- на индикаторе мигает «галочка» крайняя справа;
- на индикаторе последовательно (через 5 с) слева направо отображаются цифровые значения: электрическое сопротивление изоляции, испытательное напряжение и ток утечки;
- на мониторе в режиме «Состояние МСУЛ (СИ)» в строках «Сопротивл.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

и корпусом электровоза.

Не допускается производить отсоединение кабелей от блоков МСУЛ-А находящихся под питанием.

Каждый кабель подходящий к блоку должен быть зафиксирован (подвешен) на расстоянии не более 250 мм от блока.

Не допускается производить подсоединение кабелей к блокам с натяжением.

В местах пропуска кабелей через отверстия в металлоконструкциях электровоза и в местах огибания металлоконструкций кабели должны быть пропущены через сальники, защищены наложением бандажа или установкой прокладки.

Кабели МПСУ и Д должны быть уложены на расстоянии не менее 100 мм от высоковольтных кабелей. Допускается пересечение кабелей МСУЛ-А и высоковольтных кабелей под прямым углом с укладкой их поверх высоковольтных кабелей и с изолирующей прокладкой между ними .

1.7 Пользование монитором

1.7.1 В каждой кабине электровоза установлены по два жидкокристаллических монитора в виде мониторных блоков, встроенных в панели №4 и №5 пульта управления электровозом ПУ-Эл. Для управления экранами мониторов на панели №8 ПУ-Эл расположены две клавиатуры, каждая из которых работает на свой монитор (правая клавиатура – на правый монитор, левая – на левый). Оба монитора конструктивно и программно выполнены идентично, что позволяет отображать одинаковую информацию в разных режимах для удобства машиниста.

Включение монитора производится автоматически при включении источника питания (ИП-ЛЭ) системы МПСУ и Д

1.7.2 Главное меню. Окно «Заставка»

При включении монитора на экране появляется главное меню, на котором отображается текущее время, дата и меню режимов работы монитора, расположенное внизу экрана. Вид главного меню экрана монитора представлен на рисунке 1.18.



Рисунок 1.18 – Главное меню

Красными цифрами в меню режимов обозначены клавиши клавиатуры, при нажатии на которые, производится переключение соответствующего режима монитора:

- Режим «Машинист» - клавиша 2;
- Режим «Состояние МСУЛ» - клавиша 3;
- Режим «Диагностика» - клавиша 4;
- Режим «Настройки» - клавиша 5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.7.3 Режим «Машинист».

1.7.3.1 Вид экрана в режиме «Машинист» представлен на рисунке 1.19.

В этом режиме на монитор выводится информация об аналоговых и дискретных сигналах, приходящих в аппаратуру МСУЛ-А от системы измерений и по данным линии связи.

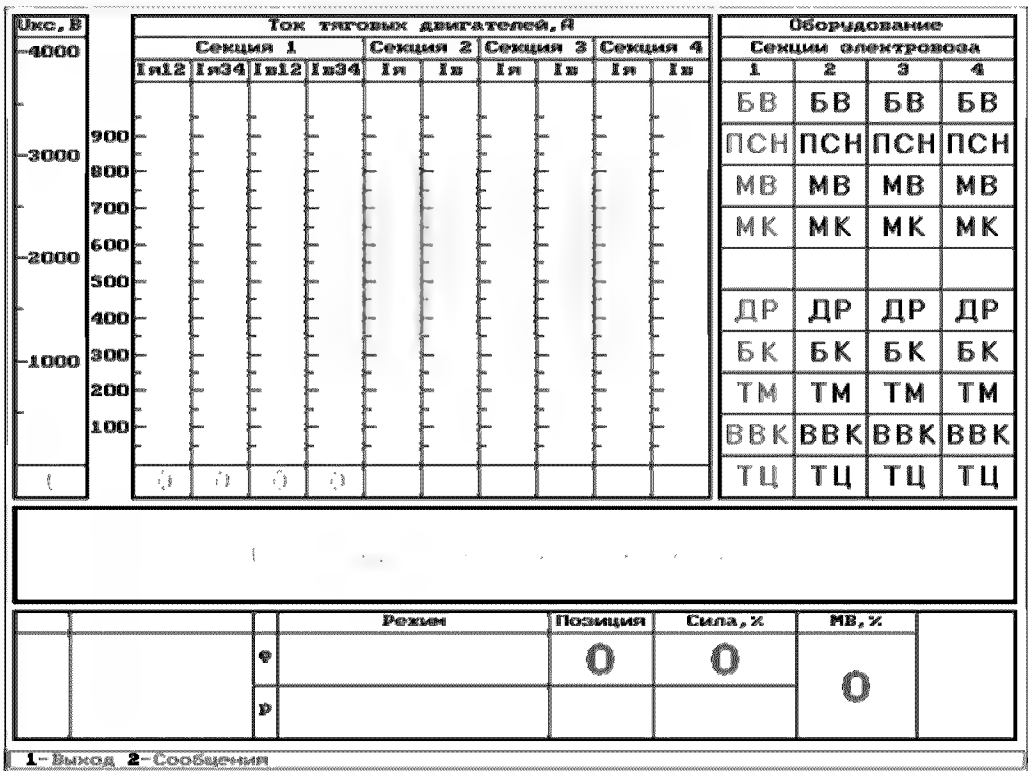


Рисунок 1.19 – Вид меню «Машинист»

В левой и центральной части экрана отображаются следующие аналоговые сигналы:

- Укс, В – текущее значение напряжения контактной сети, величина отображается заливкой столбца голубого цвета до соответствующего значения цифровой шкалы;
- текущее значение токов якорей и обмоток возбуждения со всех тяговых двигателей ведущей секции и максимальные токи якорей и обмоток возбуждения для ведомых секций. Величины этих параметров отображается залив-

кой столбцов до соответствующего значения цифровой шкалы следующих цветов:

- ток якоря в режиме «Тяга» - зелёного цвета;
- ток якоря в режиме «Рекуперация» - сине-фиолетового цвета;
- ток обмотки возбуждения – тёмно-голубого цвета.

При отсутствии в аппаратуре МСУЛ-А данных по величине этих параметров информация отображается в виде нулей желтого цвета в нижней строке индикации аналоговых сигналов.

В правой части экрана расположены дискретные сигналы состояния устройств (БВ, ПСН, МВ, МК, ДР, БК, ТМ, ВВК, ТЦ) в секции электровоза (включено-выключено), а также его аварийное отключение. Число столбцов соответствует количеству секций электровоза.

Принят следующий вид отображаемой информации:

- белая надпись на черном фоне означает отсутствие связи с аппаратами секции (при выключенном ВУ - для секций 2, 3, 4);
- зелёная надпись на черном фоне означает наличие связи с аппаратами данной секции (при выключенном ВУ - для секции 1);
- чёрная надпись на зелёном фоне – агрегат включен и нормально функционирует;
- чёрная надпись на красном фоне – агрегат был включен, но аварийно отключился (для БВ, ПСН, МВ, МК), либо означает аварийный режим работы электровоза (для ДР, БК, ТМ, ВВК).

БВ (быстродействующий выключатель):

- на зеленом фоне, если включен переключатель БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ и в аппаратуру МСУЛ-А поступил сигнал «Включение БВ». Индикация включенного состояния БВ;
- на красном фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в течение трёх секунд нет либо пропал сигнал с блокировки БВ. Индикация отключенного состояния БВ. Для повторного включения БВ

необходимо выключить-включить переключатель БЫСТРОД.
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ.

- ПСН (преобразователь собственных нужд):**
- на зеленом фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в аппаратуре МСУЛ-А появился сигнал «Контроль ПСН». Индикация включенного состояния ПСН;
 - на красном фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в течение восьми секунд нет либо пропал сигнал «Контроль ПСН». Индикация отключенного состояния ПСН. Повторное включение ПСН производится только после выключения БВ.

- МВ (мотор-вентилятор охлаждения тяговых двигателей, мотор-вентилятор охлаждения пуско-тормозных резисторов):**
- на зеленом фоне, если при включенном переключателе ВЕНТИЛЯТОРЫ (а также при включенном БВ, отсутствии команды «Возврат защиты» и при наличии сигнала «Контроль ПСН») в аппаратуру МСУЛ-А поступает сигнал «Включение вентиляторов». Индикация включенного состояния МВ;
 - на красном фоне, если при включенном переключателе ВЕНТИЛЯТОРЫ в течение пяти секунд нет, либо пропал сигнал «Включение вентиляторов». Индикация отключенного состояния МВ. Для повторного включения необходимо выключить-включить переключатель ВЕНТИЛЯТОРЫ.

- МК (мотор-компрессор):**
- на зеленом фоне, если при включенном переключателе КОМПРЕССОРЫ, или нажатой кнопке ПРИНУДИТ. ВКЛ. КОМПРЕССОРОВ (а также при включенном БВ, отсутствии команды «Возврат защиты», наличии сигнала «Готовность МК» от блока управления мотор-компрессора и при наличии сигнала «Контроль ПСН") в аппаратуру МСУЛ-А поступает сигнал «Включение МК». Индикация включенного состояния МК;
 - на красном фоне, если при включенном переключателе

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

КОМПРЕССОРЫ, или нажатой кнопке ПРИНУДИТ. ВКЛ. КОМПРЕССОРОВ в течение пяти секунд нет, либо пропал сигнал «Включение компрессоров». Индикация отключенного состояния МК. Для повторного включения МК необходимо выключить-включить переключатель КОМПРЕССОРЫ.

ДР (дифференциальное реле):

- на черном фоне с надписью «ДР», если после включения БВ в аппаратуру МСУЛ-А поступил на две секунды, а затем исчез сигнал «Возврат защиты». Индикация включенного состояния дифференциальных реле КА1 и КА2;
- на красном фоне с надписью «ДР» до и на две секунды после включения БВ, либо с надписью «ДР1», или «ДР2» в случае аварийного отключения соответственно КА1, или КА2. Индикация отключенного состояния дифференциальных реле.

БК (быстродействующий контактор):

- на черном фоне – свидетельствует о включенном состоянии БК;
- на красном фоне, если произошло срабатывание БК. Индикация включенного состояния БК.

ТМ (тормозная магистраль):

- на черном фоне - свидетельствует о целостности ТМ;
- на красном фоне - свидетельствует о нарушении целостности ТМ. Индикация обрыва тормозной магистрали;
- кратко временно на красном фоне с надписью «ТМ» - свидетельствует об исправности устройства контроля. Появляется при любом торможении красном машиниста.

ВВК (блокировка ВВК):

- на черном фоне, если в аппаратуру МСУЛ поступил сигнал о блокировании ВВК. Индикация заблокированного состояния ВВК;
- на красном фоне, если в аппаратуру отсутствует сигнал о блокировании ВВК. Индикация разблокированного состояния ВВК.

ТЦ (тормозные цилиндры):

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- на зелёном фоне, если в аппаратуру МСУЛ-А поступил сигнал о наличии давления в тормозных цилиндрах;
- на черном фоне, если в аппаратуре отсутствует сигнал о давлении в тормозных цилиндрах.

Ниже полей аналоговых и дискретных сигналов расположена строка сообщений о нарушениях в действии МСУЛ-А. Развернутую информацию о действии МСУЛ-А можно получить, нажав клавишу 2 «Сообщения».

1.7.3.2 В нижней части экрана отображаются сигналы режима работы. Внешний вид этой части экрана, а также вид строки перехода в другое меню зависит от наличия или отсутствия блока автоведения. При отсутствии в линии связи аппаратуры МСУЛ-А блока автоведения внешний вид окна соответствует рисунку 1.19. При наличии блока автоведения внешний вид окна «Машинист» представлен на рисунке 1.20.

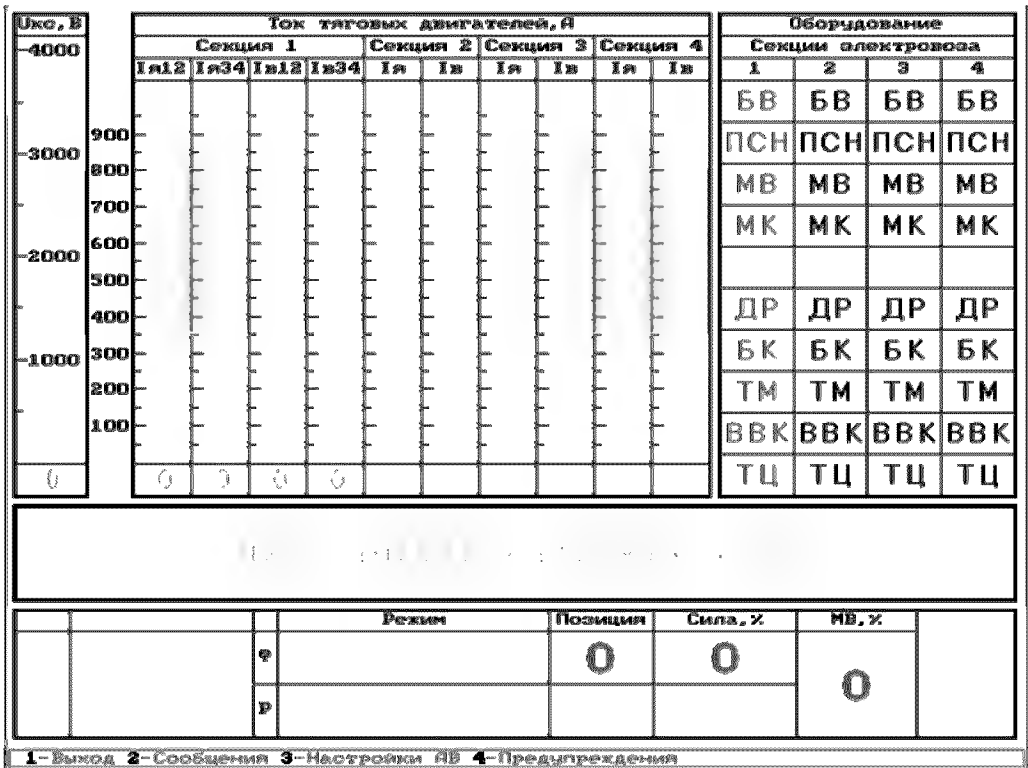


Рисунок 1.20 - Вид меню «Машинист» при наличии блока автоведения

В нижней строке меню появляются дополнительные клавиши перехода в другие меню: 3-«Настройки» и 4-«Предупреждения».

При нажатии клавиши 3 монитор переходит в меню «Ввод данных» для режима автоведения. Внешний вид окна соответствует рисунку 1.21.

Укс, В	Ток тяговых двигателей, А												Оборудование							
	Секция 1				Секция 2				Секция 3				Секция 4				Секции электровоза			
	Iя12 Iя34 Iя12 Iя34				Iя12 Iя34 Iя12 Iя34				Iя12 Iя34 Iя12 Iя34				Iя12 Iя34 Iя12 Iя34				1 2 3 4			
	Режим автоведения:												БВ БВ БВ БВ							
	0 - обычный												ПСН ПСН ПСН ПСН							
	1 - по удалению												МВ МВ МВ МВ							
	С - есть												МК МК МК МК							
	Интенсивн. нагона:																			
	Ток установки, А:												ДР ДР ДР ДР							
	Номер поезда:												БК БК БК БК							
Вес состава, т:												ТМ ТМ ТМ ТМ								
Число вагонов:												ВВК ВВК ВВК ВВК								
Порожние вагоны:												ТЦ ТЦ ТЦ ТЦ								
С - нет												Сила, %								
1 - есть												МВ, %								
												0 0								

Цифровые клавиши - Ввод значений f, j - Перемещение Del - Удаление Enter - Применить

Рисунок 1.21 – Вид меню «Ввод данных» для режима автоведения

Для ввода временных ограничений по скоростям для режима автоведения необходимо нажать клавишу 4. Вид окна ввода временных ограничений представлен на рисунке 1.22.

После ввода данных система автоведения готова для перехода в режим автоведения и внешний вид окна «Машинист» снова меняется. На рисунке 1.23 видно, что система перешла в режим «Советчик», о чём говорит индикация в крайнем левом столбце в виде буквы «С». Во втором столбце «ОС» появляется информация по введенным ограничениям скорости.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Режим ввода и редактирования предупреждений

Операция:

0 - добавить новое
1 - исправить текущее
2 - удалить текущее
3 - удалить все
4 - применить
5 - отмена

Предупреждения:

КМ100 ПК2 - КМ101 ПК5 : 45

Параметры:

Номер поезда: 0
Предупреждений: 1

Начало ограничения:

КМ: 100 ПК: 2

Конец ограничения:

КМ: 101 ПК: 5

Ограничение скорости, км/ч:

ОС: 45

Цифровые клавиши-Выбор операции 1, 2, -, +-Перемещение по списку

Рисунок 1.22 – Вид меню «Ввод временных ограничений»

Укс, В

4000
3000
2000
1000
0

Ток тяговых двигателей, А

Секция 1

Секция 2

Секция 3

Секция 4

Ия12

Ия34

Ия12

Ия34

Ия

Ия

Ия

Ия

Ия

Ия

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0

0

0

0

0

Оборудование

Секции электровагоа

1

2

3

4

БВ

БВ

БВ

БВ

ПСН

ПСН

ПСН

ПСН

МВ

МВ

МВ

МВ

МК

МК

МК

МК

ДР

ДР

ДР

ДР

БК

БК

БК

БК

ТМ

ТМ

ТМ

ТМ

ВВК

ВВК

ВВК

ВВК

ТЦ

ТЦ

ТЦ

ТЦ

Нет изменений на дисплее

ОС

80

100ПК5

Режим

Выбег

Позиция

0

0

Сила, %

0

0

МВ, %

0

1-Выход 2-Сообщения 3-Настройки АВ 4-Предупреждения 5-Автоведение

Рисунок 1.23 – Меню «Машинист» для перехода в режим автоведения

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Для перехода в режим автоведения необходимо нажать клавишу 5. При этом индикация в крайнем левом столбце сменится на надпись «АВ», а в строке перехода в другое меню возле клавиши 5 надпись с «Автоведения» поменяется на «Советчик». Вернуться в режим «Советчик» можно, нажав клавишу 5.

В столбце «Режим» отображается информация о режиме ведения электровоза в верхней строке «ф» - фактический режим работы электровоза, а в нижней строке «р» - расчетный режим в виде надписей:

- «Тяга С» - режим тяги при последовательном соединении ТЭД;
- «Тяга СП» - режим тяги при последовательно-параллельном соединении ТЭД;
- «Тяга П» - режим тяги при параллельном соединении ТЭД;
- «Рекуперация С» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет последовательного соединения ТЭД);
- «Рекуперация СП» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет последовательно-параллельного соединения ТЭД);
- «Рекуперация П» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет параллельного соединения ТЭД);
- «ЭДТ П», «ЭДТ СП», «ЭДТ П» - режим реостатного торможения при соответствующих приоритетах соединения ТЭД;
- «ФС» - режим поддержания скорости в тяге на ходовых позициях, или при электрическом торможении при переводе переключателя «Фиксация скорости» в положение «Вкл.».

- «Выбег» - режим выбега при выключении ТЭД;
- В столбце «Позиция» выводятся цифры при следующих режимах:
- «Тяга С» - 1...23;
 - «Тяга СП» - 24...44;
 - «Тяга П» - 45...65;
 - в режиме рекуперации 0...1;
 - в режиме реостатного торможения 1...xx.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Для отображения аналоговых сигналов принята следующая система:

- два или три цифровых поля (по числу линий связи или каналов) в кото-
рые выводятся числовые значения, выбранные из трех каналов или двух линий;
- название сигнала.

1.7.4.2 После нажатия клавиши 3-«Состояние МСУЛ» в главном меню (окно «Заставка») открывается окно «Вспомогательные машины и защита» в виде «Состояние», смотри рисунок 1.24.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗАЩИТА											
1				2				3			
ВУ				ВУ							
Токоприемник сек. 1				Токоприемник				Блокировка ВВК			
Токоприемник сек. 2				Заземлитель выкл.				Контроль ТКП			
Токоприемник сек. 3				Заземлитель выкл.				Заземлитель выкл.			
Токоприемник сек. 4				Разъединитель выкл.				Разъединитель выкл.			
				Разъединитель выкл.				Защелка БК			
БВ				БВ				Включение БВ			
				Возврат защиты				Дист. реле ТД			
								Дист. реле ВМ			
				УЗБК				УЗБК			
				ПСН				Включение ПСН ст. 1			
				ПСН ст. 2				Включение ПСН ст. 2			
МВ				МВ ТД1-2				Включение МВ			
МК				МВ ТД3-4				Включение МК			
МК принудительно				МК				Готовность МК			
				Управление МК							
Продукция резервуаров				Продукция 1							
				Продукция 2							
Обогрев кранов				Обогрев кранов							
Освещение ходовых				Освещение ходовых							
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 1.24 – Информационное окно «Вспомогательные машины и защита». Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В данном окне выводится информация о состоянии блоков МСУЛ-А, участвующих в приёме, обработке сигналов и передаче их по линиям связи последовательного интерфейса RS-485.

В столбцах «БСП» и «БВС» для каждого наименования сигнала выводится информация, характеризующая прохождение сигнала по данной линии связи от данного канала блока. В столбце «БУК» для каждого наименования сигнала выводится информация, характеризующая поступление сигнала в ли-

нию связи от БЦВ и состояние линии связи.

1.7.4.3 После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Вспомогательные машины и защита» в виде «Состояние» открывается окно «Вспомогательные машины и защита» в виде «Контакт», смотри рисунок 1.25.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗАЩИТА											
		01.21			ВУ						
		01.17			КЭП1 03.01				02.06		
		01.18			13.06				02.05		
		01.19			13.07				02.01		
		01.20			13.03				02.02		
					13.04				01.10		
		01.30			РП9 07.05				02.09		
					КМ17 12.01				02.10		
									02.11		
					РП8 13.02				02.07		
					КМ1 11.05				02.03		
					КМ2 11.06				02.04		
		01.29			ПСН				ПСН		
		01.28			ПСН				ПСН		
		01.27			ПСН				01.14		
					РП11 02.07						
		01.37			КЭП6,7 03.07						
					КЭП8,9 03.08						
		01.39			КМ15 11.08						
		01.22			КМ14 11.07						
1-Выход 2-Состояние 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 1.25 – Информационное окно «Вспомогательные машины».

Вид «Контакт» в режиме «Состояние МСУЛ»

В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал. Например, в столбце «БВС» надпись «02.06» говорит о том, что сигнал «Блокировка ВВК» берётся блоком БВС №2 с контакта А6.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Вспомогательные машины и защита», после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Режим силовой схемы (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН

(ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.5 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Режим силовой схемы».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 4 - «Режим», смотри рисунок 1.26.

РЕЖИМ СИЛОВОЙ СХЕМЫ											
			Вперед				Реверсор вперед				Реверсор вперед
			Назад				Реверсор назад				Реверсор назад
							Тяга-КПМБ				Вкл. послед. возб.
							Режим машин. возб.				Машин. возб.
							Режим послед. возб.				Последов. возб.
							Незав. возб. ТД1-2				
							Незав. возб. ТД3-4				
							К27				
							К28				Бл. К28, К33
			Головная сек. 1				К29				
			Головная сек. 3				К30				Бл. К30
			Откл. ТД1-4 сек. 1				К31				Бл. К33
			Откл. ТД3-4 сек. 1				К34				
			Откл. ТД1-4 сек. 2				К35				Бл. К35, К39
			Откл. ТД3-4 сек. 2				К36				Бл. К36
			Откл. ТД1-4 сек. 3				К37				Бл. К37
			Откл. ТД3-4 сек. 3				К38				Бл. К38
			Откл. ТД1-4 сек. 4				К39				
			Откл. ТД3-4 сек. 4				К40				Бл. К40
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Направление 6-Помощь 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 1.26 – Информационное окно «Режим силовой схемы».

Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В столбце «БСП» выводится следующая информация, характеризующая прохождения сигналов по линиям связи от каждого канала БСП:

- после поворота переключателя «Реверсор» в положение «Вперёд» или «Назад»;

- после установки переключателя «Режим работы секций - 1» в положение «Головная», а переключателя «Режим работы секций – 3» в положение «Прицепная», выводится информация в ячейках с надписями «Головная сек.1»

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

для ведущей секции. Информация в ячейках с надписью «Головная сек.3» выводится при установке переключателей противоположно описанному выше;

- после установки переключателя «Отключение тяговых двигателей» для одной из секций в положение «Откл.» выводится информация в ячейках «Откл.ТД 1-4 сек. <номер>». После установки переключателя в положение «3-4» - «Откл. ТД 3-4 сек. <номер>». После установки переключателя в положение «1-2» - «ОТКЛ. ТД 1-4 сек. <номер>» и «Откл. ТД 3-4 сек. <номер>».

В столбце «БУК» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- на установку переключателя реверсивного в положение вперед - «Реверсор вперед»;
- на установку переключателя реверсивного в положение назад - «Реверсор назад»;
- на включение промежуточного реле РПЗ системы КЛУБ-У - «Тяга-КЛУБ»;
- на включение режимного переключателя в положение независимого возбуждения - «Режим незав. возб.»;
- на включение режимного переключателя в положение последовательного возбуждения – «Режим после. возб.»;
- на включение контактора К31 – «Незав. возб. ТД1-2»;
- на включение контактора К32 – «Незав. возб. ТД3-4»;
- на включение линейных контакторов К27...К30, К33...К40.

В столбце «БВС» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БВС и сигнализирующая:

- переключатель реверсивный находится в положении вперед - «Реверсор вперед»;
- переключатель реверсивный находится в положении назад – «Реверсор назад»;
- переключатель режимный находится в положении независимого воз-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

буждения – «Незав. возб.»;

- переключатель режимный находится в положении последовательного возбуждения – «Последов. возб.»;

- включение линейных контакторов К28, К30, К33, К35...К40.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Режим силовой схемы» в виде «Состояние» открывается окно «Режим силовой схемы» в виде «Контакт». В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно получить информацию о привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Режим силовой схемы» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.6 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Управление тягой и торможением».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 5 - «Управление», смотри рисунок 1.27.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2					Лист
										62

УПРАВЛЕНИЕ ТЯГОЙ И ТОРМОЖЕНИЕМ									
									Разрешение тяги
	+1								Откл. тяги от БЭУТ
	+А								
	-1								
	-А								Подпитка ДР-ТД
	Выбег								
	+ОВ								Скольжение оси 1
	-ОВ								Скольжение оси 2
	ФС								Скольжение оси 3
									Скольжение оси 4
	Откл. Боксования								Разрешение (БЭС)
									Режим "Тяга"
									Сильное ск. оси 1
									Сильное ск. оси 2
									Сильное ск. оси 3
									Сильное ск. оси 4
	Песок								Песок вперед
	Яркость индикаторов								Песок назад
	Перекрытые тормозов								Песок экстренно
	Отпуск тормозов								Обрыв ТМ
									Отпуск тормоза лок.
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС									

Рисунок 1.27 – Информационное окно «Управление тягой и торможением». Вид «Состояние» в меню «Состояние МСУЛ"

В столбце «БСП» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линии связи от каждого канала БСП:

- после установки джойстика «Тяга» в положение «+1», или «+А» («-1», или «-А») индикацией соответствующей надписи;
- после нажатия кнопки «Выбег» – «Выбег»;
- после установки джойстика «Задатчик силы» в положение «+С», или «-С» индикацией соответствующей надписи;
- после установки переключателя «Фиксация скорости» в положение «ФС» - «ФС»;
- после установки переключателя «ПБЗ» в положение «Откл.» - «Откл. боксования»;
- после нажатия кнопок «Песок» - «Песок»;
- после установки переключателей «Яркость монитора» и «Отпуск тормозов» в положение «Вкл.» индикацией соответствующей надписи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В столбце «БУК» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- на подпитку дифференциального реле при переходах с С на СП, с СП на П соединение ТЭД и наоборот - «Подпитка ДР-ТД»;
- «КЭБ»;
- «КЭП8»;
- на разрешение применения противобоксочной защиты ПБЗ (переключатель «ПБЗ» выключен) - «Разрешение (БЗС)»;
- разрешение применения режима тяги «Режим «Тяга»;
- на подачу песка под колесные пары для секции, ориентированной головой вперед - «Песок вперед», для секции сориентированной головой назад - «Песок назад»;
- «Отпуск торм. лок.».

В столбце «БВС-БЗС» выводится следующая информация прохождения сигналов от БВС или от БС-ДПС-БЗС по линиям связи:

- разрешение применения тяги – «Разрешение тяги»;
- разбор схемы режима тяги по команде от системы САУТ – «Откл. тяги от САУТ»;
- слабое скольжение 1...4 колесной пары, соответственно - «Скольжение оси 1»; «Скольжение оси 2», «Скольжение оси 3», «Скольжение оси 4»;
- сильное скольжение 1...4 колесной пары, соответственно - «Сильное ск. оси 1», «Сильное ск. оси 2», «Сильное ск. оси 3», «Сильное ск. оси 4».
- подача песка при экстренном торможении, или срыве ЭПК при скорости движения более 10 км/ч – «Песок экстренно»;
- нарушение целостности тормозной магистрали - «Обрыв ТМ». Наличие кратковременной информации «Обрыв ТМ» свидетельствует об исправности устройства контроля и сопутствует любому торможению крано машиниста.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Управление тягой и торможением» в виде «Состояние» открывается окно «Управление тягой и

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

торможением» в виде «Контакт». В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Сигналы с надписями, характеризующими сигналы, аналогичны отображающимся на виде «Состояние».

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Управление тягой и торможением» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим силовой схемы (Режим)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционные связи (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.7 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Реостатные контакторы силовой схемы».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 6-«Позиции», смотри рисунок 1.28.

В столбце «БС-РН, БИ» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ в числовом выражении:

- после установки переключателя «Вентиляторы» в положение «Вкл.» ПСН автоматически задаёт скорость вращения вентиляторов в зависимости от величины токов в цепях ТЭД индикацией значения от 20 до 100 (%) для ТЭД1-2 и ТЭД3-4 соответственно в строках «Уставка вентиляторов ТД1-2», «Уставка вентиляторов ТД3-4»;

- после набора, или сброса позиций джойстиков «Тяга» и «Задатчик силы» отображается номер автоматически, или вручную набранной позиции в режиме тяги, или электрического торможения в строке «Номер позиции»;

РЕОСТАТНЫЕ КОНТАКТОРЫ СИЛОВОЙ СХЕМЫ

БС-РН, БИ

0	0	0	Уставка вентилятора ТД1-2
0	0	0	Уставка вентилятора ТД3-4
			Номер позиции
			Режим ТД
			Заданный Iv 1-2
			Заданный Iv 3-4

БУК (К)

			K1				K15
			K2				K16
			K3				K17
			K4				K18
			K9				K19
			K10				K20
			K11				K21
			K12				K22
			K13				K23
			K14				K24
			K25-ЭДТ				K26-ЭДТ
			МВ-ПТР1				МВ-ПТР2
			МВ-ПТР1-2от				МВ-ПТР2-2от
			Жалюзи ПТР				БВС жалюзи

1-Выход 2-Контакт 3-БИ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СРЕ 9-ПС

Рисунок 1.28 – Информационное окно «Реостатные контакторы силовой схемы». Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

- после набора или сброса позиций джойстиков «Тяга» и «Задатчик силы» на всех соединениях ТЭД автоматически заданный СТПР-1 и СТПР-2 ток обмоток возбуждения ТЭД1-2 и ТЭД3-4 в строках соответственно «Заданный Iv 1-2» и «Заданный Iv 3-4».

В столбцах «БУК (К)» выводится информация прохождения сигналов по линии связи от каждого канала БЦВ для управления реостатными контакторами, а также контакторами включения мотор-вентиляторов охлаждения пускотормозных резисторов и открытия жалюзи ПТР в виде соответствующих надписей.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Реостатные контакторы силовой схемы» в виде «Состояние» открывается окно «Реостатные контакторы силовой схемы» в виде «Контакт».

В столбце «БС-РН, БИ» информация и надписи аналогичны отображаемым в виде «Состояние».

В столбцах «БУК (К)» для каждого сигнала можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Реостатные контакторы» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим силовой схемы (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционные связи (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.8 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Система измерений».

В данное окно можно войти, нажав клавишу 7 - «СИ», смотри рис.1.29.

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ											
БС-СИ						БС-СИ, БЭС					
					Напряжение контактной сети						
					Ток якоря ТД1-2						Ток генератора
					Ток якоря ТД3-4						Напряжение бортовой сети
					Ток возбуждения ТД1-2						Напряжение ЯБ
					Ток возбуждения ТД3-4						Ток ЯБ
					Напряжение на ТЭД						Сопротивл. изоляции ТД1-2
					Ток на собственные нужды						Сопротивл. изоляции ТД3-4
					Ток вентилятора ТД1-2						Сопротивл. изоляции ЦУ
					Ток вентилятора ТД3-4						Давление ТЦ1
					Давление ГР						Давление ТЦ2
					Давление ТМ						Скорость от БЭС
					Давление ЦУ						
Счетчик электроэнергии						БЦБ					
					Потребленная						Ошибки связи (линия 1)
					Рекуперации						Ошибки связи (линия 2)
БС-СИ (мегаомметр)											Ошибки связи (линия 3)
					Разрешение включения						Ошибки связи (линия 4)
					Высокое напряжение (1)						Индекс секции
					Высокое напряжение (2)						Число секций
1-Выход 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 1.29 – Информационное окно «Система измерений». Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В столбцах «БС-СИ», «БС-СИ, БЗС», «Счетчик электроэнергии» выводится информация в числовом выражении по схеме: числовое выражение с чередованием по каждому (из трех) каналу БЦВ для каждой линии связи из двух (линии связи представлены вертикальными колонками).

В столбце «БС-СИ» (мегаомметр)» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- наличие информации «Разрешение включения» говорит о том, что МСУЛ включило мегаомметры (выполнены условия, разрешающие включение);
- наличие информации «Высокое напряжение (1)» и «Высокое напряжение (2)» говорит о том, что оба мегаомметра подали напряжение в цепи измерения.

В столбце «БЦВ» выводится следующая числовая информация по трём каналам БЦВ для каждой линии связи:

- об ошибках связи (характеризует качество функционирования линий связи). «Ошибки связи (линия 1)» и «Ошибки связи (линия 2)» характеризуют качество межблочных линий связи секции. «Ошибки связи (линия 3)» и «Ошибки связи (линия 4)» характеризуют качество межкузовных линий связи. Быстрое изменение числовой информации говорит о неудовлетворительной работе соответствующей линии связи;
- номер секции по порядку, начиная с первой по ходу движения «Индекс секции»;
- число секций в конфигурации электровоза, управляемых МСУЛ.

Из меню режима «Система измерений» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим управления силовой схемой (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой цепи (Позиции), «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.9 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Межсекционный обмен».

В данное окно можно выйти, нажав клавишу 8- «СМЕ», смотри рис 1.30.

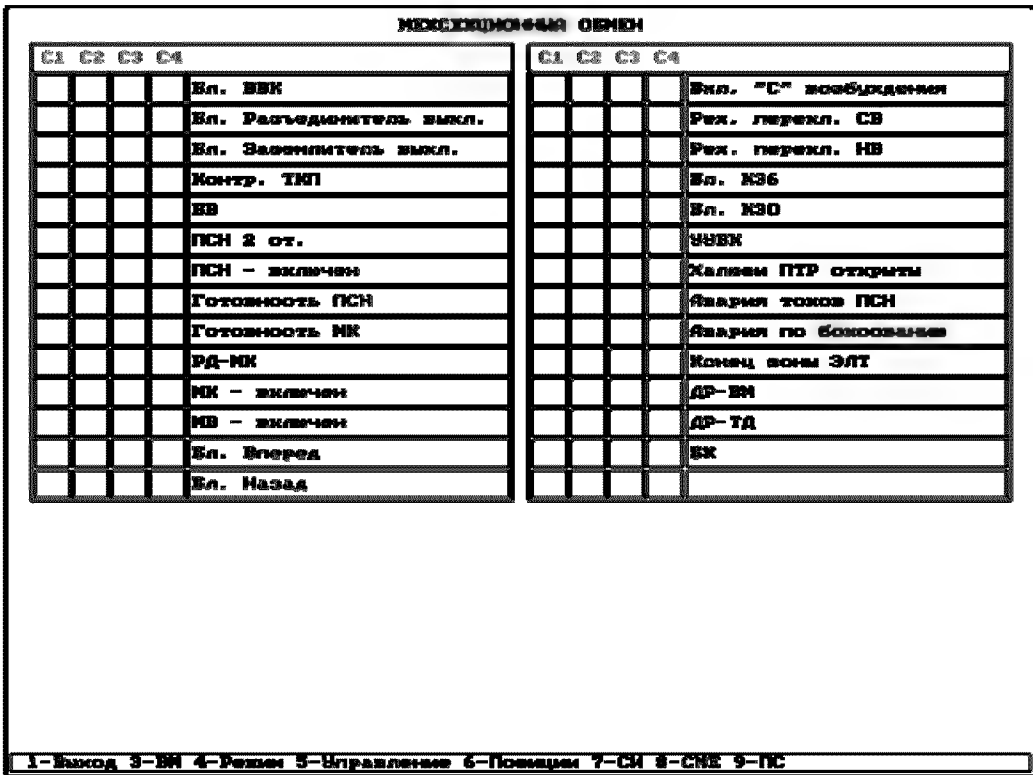


Рисунок 1.30 – Информационное окно «Межсекционный обмен». Режим «Состояние МСУЛ»

В столбцах «C1 C2 C3 C4» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по межсекционным линиям связи соответственно для секций 1...4.

Из меню окна «Межсекционный обмен» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим управления силовой схемой (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой цепи (Позиции)», «Система измерений (СИ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.10 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Связь ПСН».

Выйти в это окно можно при нажатии клавиши 9 - «ПС», смотри рисунок 1.31.

связь псн	
Статус БС-ПС	Статус БС-УВ
Готовность ПСН	Нет связи БС-УВ1 с УУ УВ1
Неисправность БС-ПС	Нет связи БС-УВ2 с УУ УВ2
Нет запросов БС1 по линии 1	РН3000
Нет запросов БС1 по линии 2	Нет связи с процессором РН3000 N1
Нет связи БС1 с БС2 по линии 1	Нет связи с процессором РН3000 N2
Нет связи БС1 с БС2 по линии 2	
Нет связи БС1 с МСУЛ	
Нет связи БС2 с МСУЛ	
Нет связи по SPI с БС1	
Нет связи по SPI с БС2	
Нет связи с РН3000 N1	
Нет связи с РН3000 N2	
Нет связи с БС-УВ1 по линии 1	
Нет связи с БС-УВ2 по линии 2	
Нет связи с Ки-Пр	
Нет связи с БС СН	
Нет связи с инвертором 1	
Нет связи с инвертором 2	
Нет связи с ПЧ ВО ТД1-2	
Нет связи с ПЧ ВО ТД3-4	
Нет связи с ПЧ ТК	
1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПВ	

Рисунок 1.31 – Информационное окно «Связь ПСН». Режим «Состояние МСУЛ»

В столбце «Статус БС-ПС» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от МСУЛ по линиям связи БС-ПС и о готовности к работе и нарушении обмена по линии связи преобразователя собственных нужд.

В столбце «Статус БС-УВ» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от управляемого выпрямителя по линиям связи БС-УВ.

В столбце «РН3000» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от процессора регулятора по линиям связи РН-3000.

Из меню окна «Связь ПСН» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.11 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние РН3000».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 3-«РН3000» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ», смотри рисунок 1.32.

СОСТОЯНИЕ РН3000	
Убывк недостоверно	Убывк недостоверно
Убывк выше допустимого предела	Убывк выше допустимого предела
Убывк ниже допустимого предела	Убывк ниже допустимого предела
Убывк в допустимых пределах	Убывк в допустимых пределах
Убк недостоверно	Убк недостоверно
Убк выше допустимого предела	Убк выше допустимого предела
Убк ниже допустимого предела	Убк ниже допустимого предела
Убк в допустимых пределах	Убк в допустимых пределах
Включена блокировка контакторов	Включена блокировка контакторов
Нет ответа от силовой сборки	Нет ответа от силовой сборки
Превышение I корпуса	Превышение I корпуса
Превышение I силовой сборки	Превышение I силовой сборки
Переп. кол. сраб. защиты по току	Переп. кол. сраб. защиты по току
Защита по току	Защита по току
Нет связи с ПНКВ Убывк	Нет связи с ПНКВ Убывк
Нет связи с ПНКВ Убк	Нет связи с ПНКВ Убк
1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ	

Рисунок 1.32 – Информационное окно «Состояние РН3000». Режим «Состояние МСУЛ»

В столбцах «РН3000 N1» и «РН3000 N2» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи МСУЛ о работе РН3000 №1 и РН3000 №2.

Из меню окна «Состояние РН3000» при нажатии соответствующих кла-

виш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.12 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние СТПР».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 4 - «СТПР» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ», смотри рисунок 1.33.

СОСТОЯНИЕ СТПР									
				Уставка по Iв БС-УВ1					
				Уставка по Iв БС-УВ2					
				Параметр для Кв БС-УВ1					
				Параметр для Кв БС-УВ2					
				Нет связи УВ УВ1 с ПНКВ Iв					
				Нет связи УВ УВ1 с ПНКВ Iв					
				Нет связи УВ УВ1 с БС-УВ1					
				Защита по току силовой сборки УВ1					
				Неуправляемый ток тиристоров УВ1					
				Защита по температуре УВ1					
				Значение Iв БС-УВ1					
				Значение Iв БС-УВ2					
				Значение Iв БС-УВ1					
				Значение Iв БС-УВ2					
				Нет связи УВ УВ2 с ПНКВ Iв					
				Нет связи УВ УВ2 с ПНКВ Iв					
				Нет связи УВ УВ2 с БС-УВ2					
				Защита по току силовой сборки УВ2					
				Неуправляемый ток тиристоров УВ2					
				Защита по температуре УВ2					
1-Выход 2-Связь 3-РМ300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ									

Рисунок 1.33 – Информационное окно «Состояние СТПР». Режим «Состояние МСУЛ»

В столбце «БС-УВ (БЦВ)» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи по каждому каналу БЦВ в числовом выражении для обеспечения формирования управляющих сигналов работы СТПР.

В столбце «БС-УВ (БС-ПС)» выводится информация, характеризующая

прохождение сигналов по линии связи по каждому каналу БС-ПС в числовом выражении для передачи во МСУЛ информации о значениях токов якорей и обмоток возбуждения ТЭД.

В столбцах «Статус БС-УВ N1» и «Статус БС-УВ N2» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от БС-УВ о состоянии СТПР 1000.

Из меню окна «Состояние СТПР» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.13 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 5 - «ПЧ» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ», смотри рисунок 1.34.

В столбцах этого окна выводится информация о состоянии преобразователей частоты мотор-вентиляторов и мотор-компрессора, зарядного устройства.

Из меню окна «Состояние ПЧ ВО,ТК, ЗУ (ПЧ)» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

СОСТОЯНИЕ ПЧ ВО, ТК, ЗУ									
Перегрузка по току (>250%)					Перегрузка по току (>250%)				
Защита по температуре					Защита по температуре				
U на транзисторах не в норме					U на транзисторах не в норме				
КЗ нижних транзисторов					КЗ нижних транзисторов				
Повышенное Uвх					Повышенное Uвх				
Перегрузка по току (>150%)					Перегрузка по току (>150%)				
Авария					Авария				
Нет ответа от силовой сборки					Нет ответа от силовой сборки				
Превышение I силовой сборки					Превышение I силовой сборки				
Переп. кол. сраб. защиты по току					Переп. кол. сраб. защиты по току				
Защита по току силовой сборки					Защита по току силовой сборки				
Нет связи с датчиком Uвх					Нет связи с датчиком Uвх				
Нет связи с датчиком Uвх					Нет связи с датчиком Uвх				
Перегрузка по току (>250%)					Признак охвата-дега (1-охла)				
Защита по температуре					Выход ЗУ1 (1-нет U)				
U на транзисторах не в норме					Выход ЗУ2 (1-нет U)				
КЗ нижних транзисторов					Отказ преобразователя 110В				
Повышенное Uвх									
Перегрузка по току (>150%)					0 0 Напряжение АБ				
Авария					0 0 Ток АБ				
					0 0 Напряжение бортовой сети				
					0 0 Ток генератора				

СОСТОЯНИЕ КАЛОРИФЕРОВ

<input type="checkbox"/>	Неисправность контроллера	
<input type="checkbox"/>	Авария тепловентилятора	
<input type="checkbox"/>	Включен ТЭН	
<input type="checkbox"/>	Включена установка	
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)	
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре	
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме	
<input type="checkbox"/>	КЗ на транзисторах	
<input type="checkbox"/>	Повышенное Uex	
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)	
<input type="checkbox"/>		
0	0	T в помещении
0	0	T в канале

<input type="checkbox"/>	Неисправность контроллера	
<input type="checkbox"/>	Авария тепловентилятора	
<input type="checkbox"/>	Включен ТЭН	
<input type="checkbox"/>	Включена установка	
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)	
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре	
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме	
<input type="checkbox"/>	КЗ на транзисторах	
<input type="checkbox"/>	Повышенное Uex	
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)	
<input type="checkbox"/>		
0	0	T в помещении
0	0	T в канале

1- Выход 2- Связь 3- РН300 4- СТПР 5- ПЧ 6- Калориферы 7- ПУ

Рисунок 1.35 – Информационное окно «Состояние калориферов». Режим «Состояние МСУЛ»

1.7.15 Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние приточной установки».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 7 - «ПУ» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ», смотри рисунок 1.36.

В столбцах «ПЧ приточной установки» и «ПЧ МВП» выводится информация о состоянии преобразователей частоты приточной установки и микроволновой печи.

В столбцах «Приточная установка» и «СМ» выводится информация о состоянии приточной установки и неисправности контроллера системы микроклимата.

В столбце «Температура» выводятся значения уставок и действительных температур системы микроклимат.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СОСТОЯНИЕ ПРИТОЧНОЙ УСТАНОВКИ

Перегрузка по току (>250%)

Защита по температуре

U на транзисторах не в норме

КЗ на транзисторах

Повышенное U_{вх}

Перегрузка по току (>150%)

Выключен охладитель

Неисправность контроллера

Авария установки

Выключен ТЭН

Выключена установка

Уставка по T в помещении

Уставка по T приточ. воздуха

T вне помещения

T в канале приточ. воздуха

Перегрузка по току (>250%)

Защита по температуре

U на транзисторах не в норме

КЗ на транзисторах

Повышенное U_{вх}

Перегрузка по току (>150%)

Неисправность контроллера

1 - Выход 2 - Связь 3 - РН3000 4 - СТПР 5 - ПЧ 6 - Калориферы 7 - ПЧ

Рисунок 1.36 – Информационное окно «Состояние приточной установки». Режим «Состояние МСУЛ»

Из меню окна «Состояние приточной установки (ПУ)» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО,ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.16 Режим «Диагностика».

В режим «Диагностика» можно выйти, нажав клавишу 4 - «Диагностика» в окне «Заставка», смотри рисунок 1.37.

В окне режима можно оценить присутствие того или иного блока в конфигурации МСУЛ и состояние блоков в части участия в обмене информацией по двум линиям связи для данной секции.

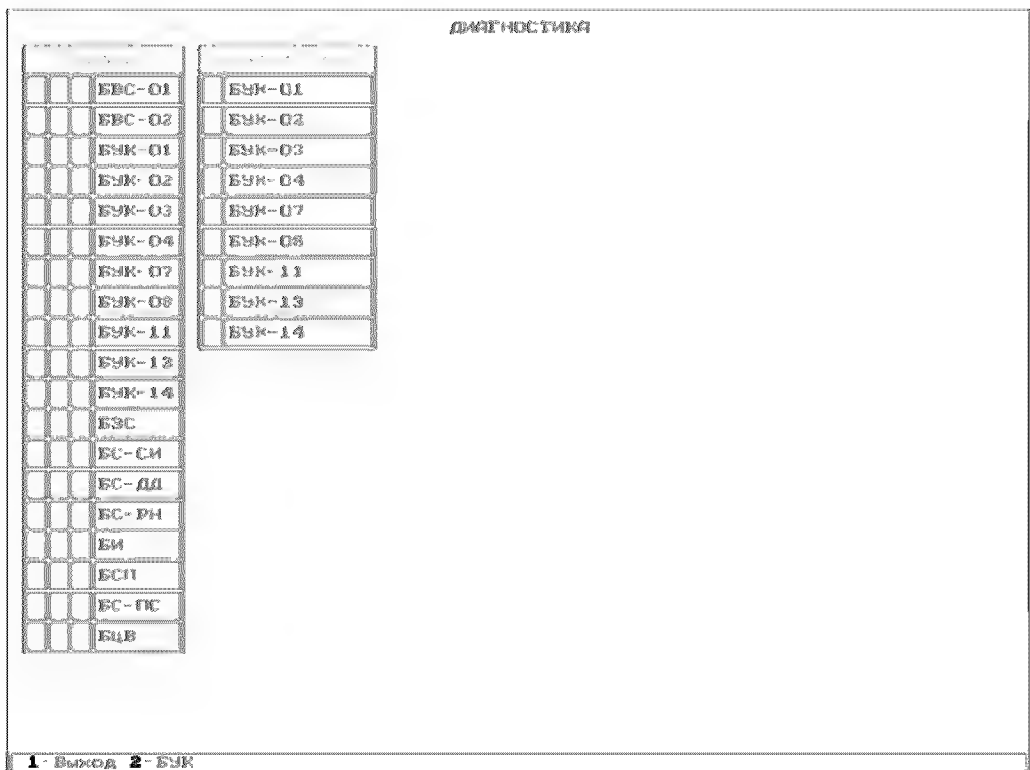


Рисунок 1.37 – Информационное окно режима «Диагностика»

В столбце «Связь» отображается информация, характеризующая прохождение сигналов для всех блоков, присутствующих в обмене, по линиям связи от каждого канала БЦВ.

В столбце «Неиспр. БУК» отображается информация, характеризующая прохождение сигналов по каждому выходу блоков БУК. При нарушении в работе неисправный блок загорается красным цветом.

При нажатии клавиши 2-«БУК» можно перейти в другое окно режима «Диагностика», смотри рисунок 1.38.

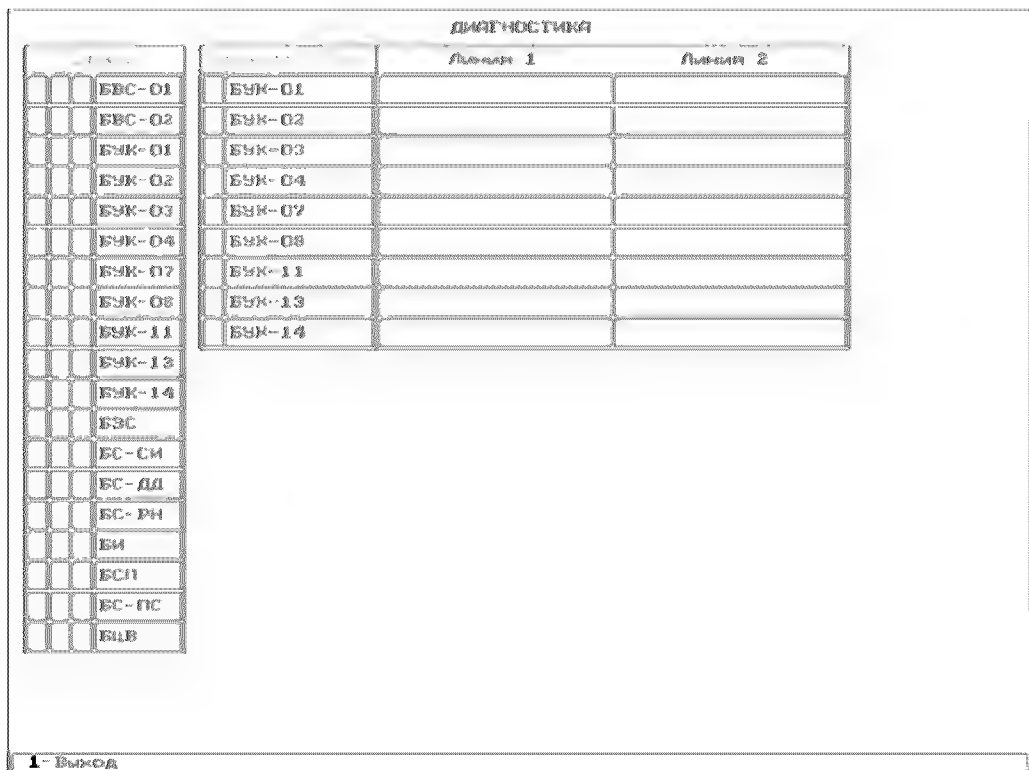


Рисунок 1.38 – Информационное окно режима «Диагностика»

В этом окне выводится более подробная информация о характере ошибки сигнала по каждому выходу БУК в виде числового значения:

- 0 – нет неисправностей;
- 1 – обрыв нагрузки;
- 2 – перегрузка;
- 3 – обрыв ключа;
- 4 – короткое замыкание нагрузки;
- 5 – короткое замыкание ключа или диода;

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

1.7.17 Режим «Настройка».

В режим «Настройка» можно выйти, нажав клавишу 5 - «Настройка» в окне «Заставка», смотри рисунок 1.39.

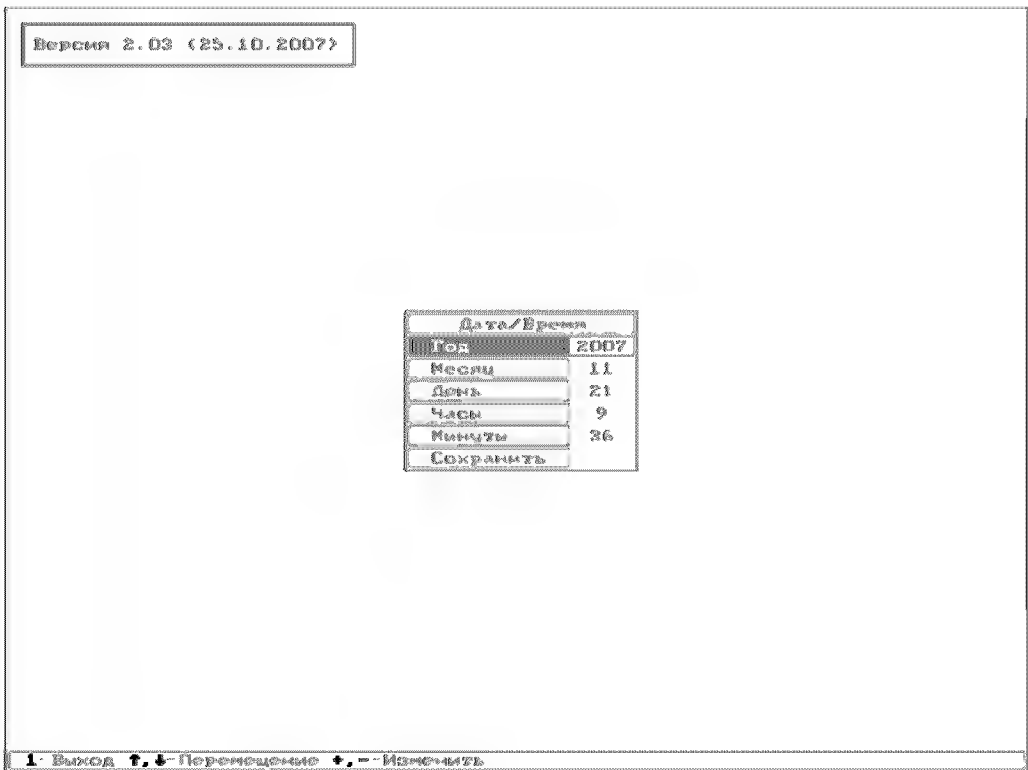


Рисунок 1.39 – Окно режима «Настройка»

В этом режиме производится установка даты и времени отображаемых в окне «Заставка». Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1 - «Выход».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2 УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМИ
КОНТАКТОРАМИ (УУБК-М)

2.1 Назначение

Устройство управления быстродействующими контакторами УУБК-М предназначено для обеспечения гарантированного отключения быстродействующих контакторов БК, в случаях быстрого нарастания токов тяговых двигателей в аварийных ситуациях режима рекуперации и электродинамического торможения.

2.2 Технические характеристики

Технические характеристики устройства управления быстродействующими контакторами УУБК-М приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные параметры и характеристики УУБК-М

Наименование параметра	Значение
Параметры входного импульса, при котором происходит срабатывание: - уровень напряжения импульса (Uвх), В, не менее - длительность импульса (ti), мс, не менее	 400 2
Амплитуда отключающего тока (при длительности импульса 5 мс), А, не менее	150
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	50±5.
Напряжение гальванической развязки входных цепей, (Е1...Е4 от остальных), кВ, не менее	10
Параметры выхода блокировки 1 (тип - открытый коллектор): - максимальное напряжение, В	 60

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	Значение
- максимальный ток, А	3
Параметры выхода блокировки 2 (тип - открытый коллектор):	
- максимальное напряжение, В	60
- максимальный ток, А	200
Габаритные размеры, мм, не более	205x213x143
Масса, кг, не более	5
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Прочность изоляции электрических цепей, В, не менее:	
- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395	7000
- при относительной влажности (95±3) % и температуре (35±5) °С	4900
Сопротивление изоляции электрических цепей, Мом, не менее:	
- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395	120
- при относительной влажности (95±3) % и температуре (35±5) °С	12

2.3 Состав УУБК-М

Устройство управления быстродействующим контактором включает в себя:

- модуль УУБК-М ;
- накопительные емкости С16, С17;
- корпус с разъёмами.

Модуль УУБК-М состоит из следующих функциональных узлов:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инс. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- высоковольтный узел согласования и развязки 1 (A1);
- высоковольтный узел согласования и развязки 2 (A2;)
- преобразователь напряжения (A3);
- стабилизатор тока (A4);
- компаратор напряжения (A5);
- силовой ключ (VS3).

Структурная и принципиальная электрические схемы представлены на рисунках 2.1 и 2.2.

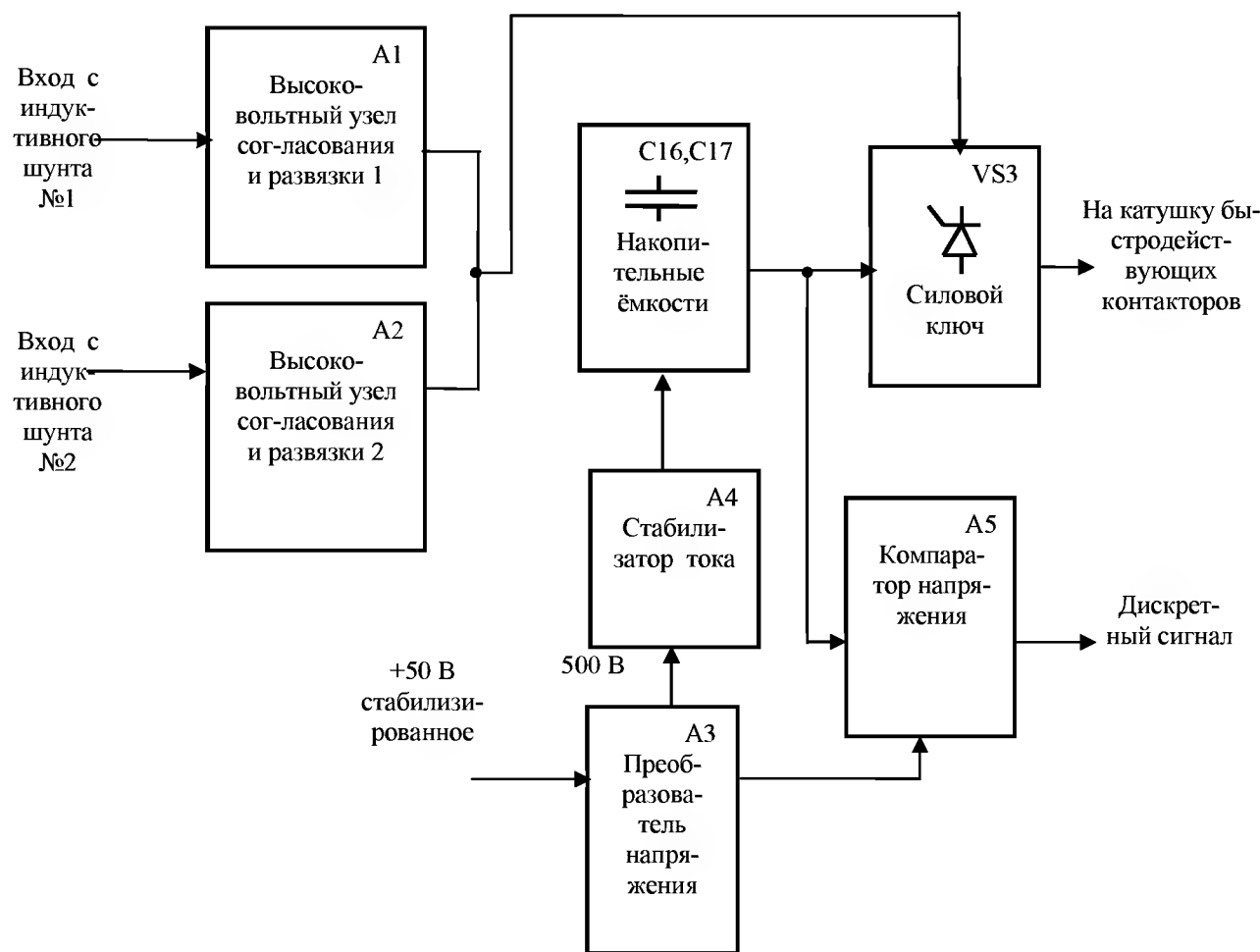


Рисунок 2.1 - Структурная схема УУБК-М

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

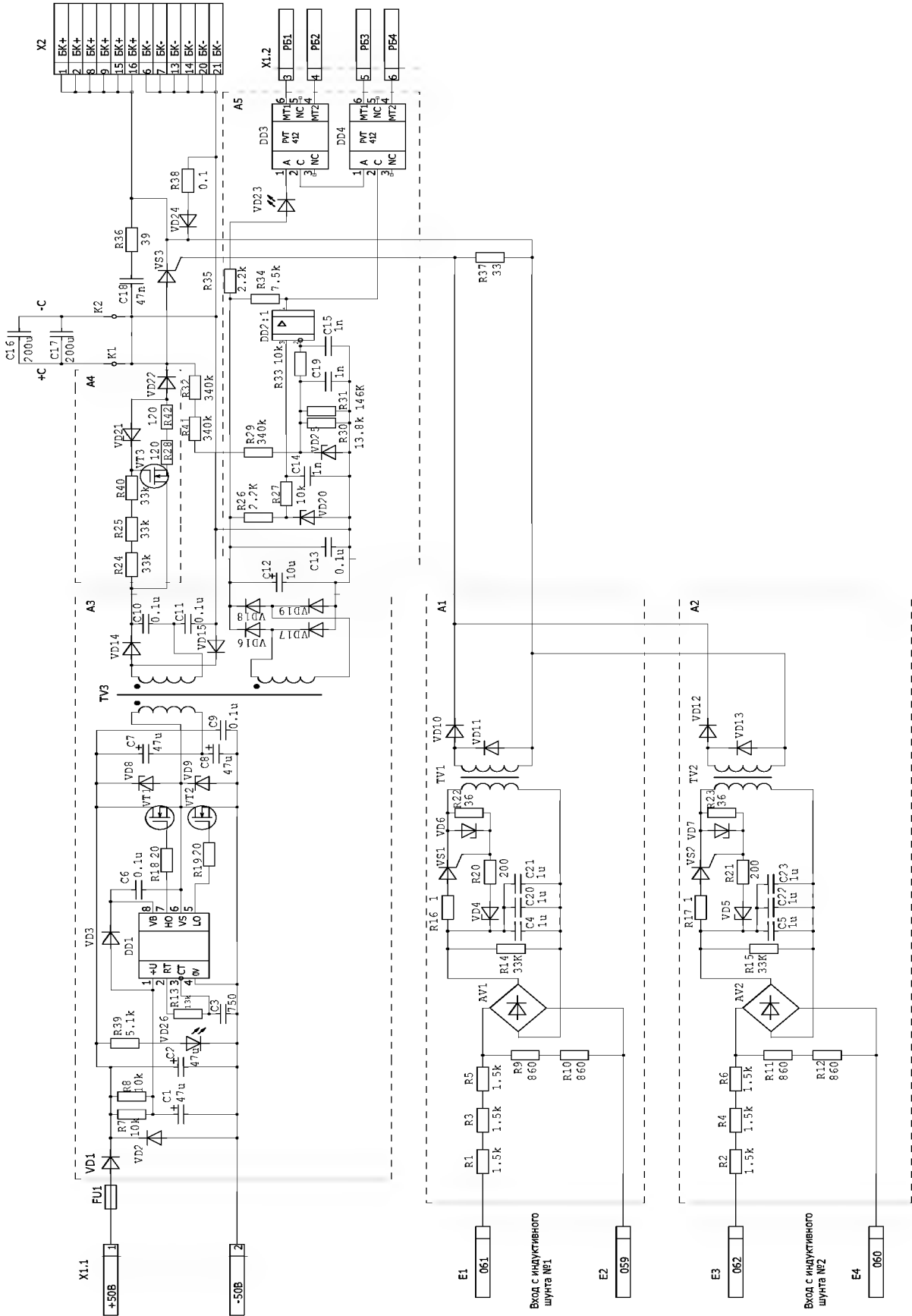


Рисунок 2.2 - Схема электрическая принципиальная УУБК-М

2.4 Принцип работы УУБК-М

При подаче напряжения питания 50В на передней панели загорается светодиод «+50 В». Напряжение питания поступает на преобразователь напряжения (А3), который вырабатывает напряжение 500 В. К выходу преобразователя подключен стабилизатор тока (А4). Со стабилизатора тока напряжение подаётся на накопительные ёмкости С16, С17, которые заряжаются выходным напряжением преобразователя. Напряжение на конденсаторе контролируется с помощью компаратора (А5) . При достижении порога равного 450В компаратор срабатывает, замыкая транзисторы дискретных выходов (DD3, DD4), и загорается светодиод «Готовность».

При резком нарастании тока в цепях тяговых двигателей на индуктивных шунтах дифференцируется выброс напряжения, который поступает на узлы высоковольтных узлов согласования и развязки (А1,А2). Выброс напряжения поступает на делитель образованный резисторами R1, R2, R3, R4. Напряжение с делителя выпрямляется на диодном мосте AV1 и поступает на конденсатор С1. При достижении напряжения на конденсаторе равного 50В срабатывает пороговый элемент VD1, открывается тиристор VS1, который подключает конденсатор С1 к первичной обмотке развязывающего трансформатора Т1. Импульс с трансформатора Т1 поступает на управляющий электрод тиристора VS3, тиристор открывается подключая накопительные ёмкости к двум последовательно соединенным катушкам БК одной секции, БК срабатывает и отключает двигатели от контактной сети.

2.5 Меры безопасности при эксплуатации

2.5.1 При всех видах обслуживания запрещается разбирать, проводить доработку монтажа, соединять и разъединять соединители без снятия питающего напряжения.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО ПРОВЕРКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЮ БЛОКА УУБК-М ПРОИЗВОДЯТ НЕ РАНЬШЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.

2.5.2 К работе с УУБК-М допускаются лица, прошедшие проверку знаний «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», имеющие право работать с электроустановками напряжением свыше 1000 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инс. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2					Лист
										85

ческое снижение тягового или тормозного усилия. Одновременно информация о скольжении выдается машинисту путем индикации на диагностический монитор МПСУ и Д. При включенной аппаратуре САУТ-ЦМ/485 информация о скольжении выдается машинисту путем речевых сообщений.

Машинист может заблокировать автоматические действия аппаратуры МПСУ и Д по подавлению скольжения путем нажатия кнопки «Отключение боксования» на пульте управления.

3.3 Датчик угла поворота универсальный ДПС-У

3.3.1 Общие сведения

Датчик угла поворота универсальный ДПС-У (в дальнейшем - датчик) предназначен для преобразования угла поворота оси колесной пары в пропорциональное количество импульсов, используемых в измерительных системах, контролирующих направление движения, пройденный путь, скорость и ускорение подвижного состава железнодорожного транспорта при скорости вращения оси диска не более 2122 об/мин.

Датчик устанавливается на буксах колесных пар электровоза. Связь оси модулятора датчика с осью колесной пары осуществляется без редуктора;

3.3.2 Технические характеристики

Технические характеристики датчика угла поворота универсального ДПС-У приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные параметры и характеристики ДПС-У

Наименование параметра	Значение
Максимальная угловая скорость вращения оси модулятора датчика, об/мин, не более	2122
Направление вращения модулятора датчика	произвольное

Продолжение таблицы 3.1

Наименование параметра	Значение
Количество каналов датчика	два
Угол поворота оси модулятора датчика, соответствующий N периодам импульсов датчика, °	8,57xN±1,3
Угол поворота оси модулятора датчика, соответствующий длительности импульса датчика, °	4,28±0,9
Угол поворота оси модулятора датчика, соответствующий интервалу между фронтами импульсов разных каналов датчика, °	2,14±1
Длительность фронта и спада импульсов датчика при отсутствии реактивных элементов в линиях связи должна быть, мкс, не более	20
Количество импульсов за один оборот оси модулятора датчика	42
Падение напряжения на открытом ключе каждого канала датчика при токе (100±20) мА, протекающем через ключ, В, не более	1,3

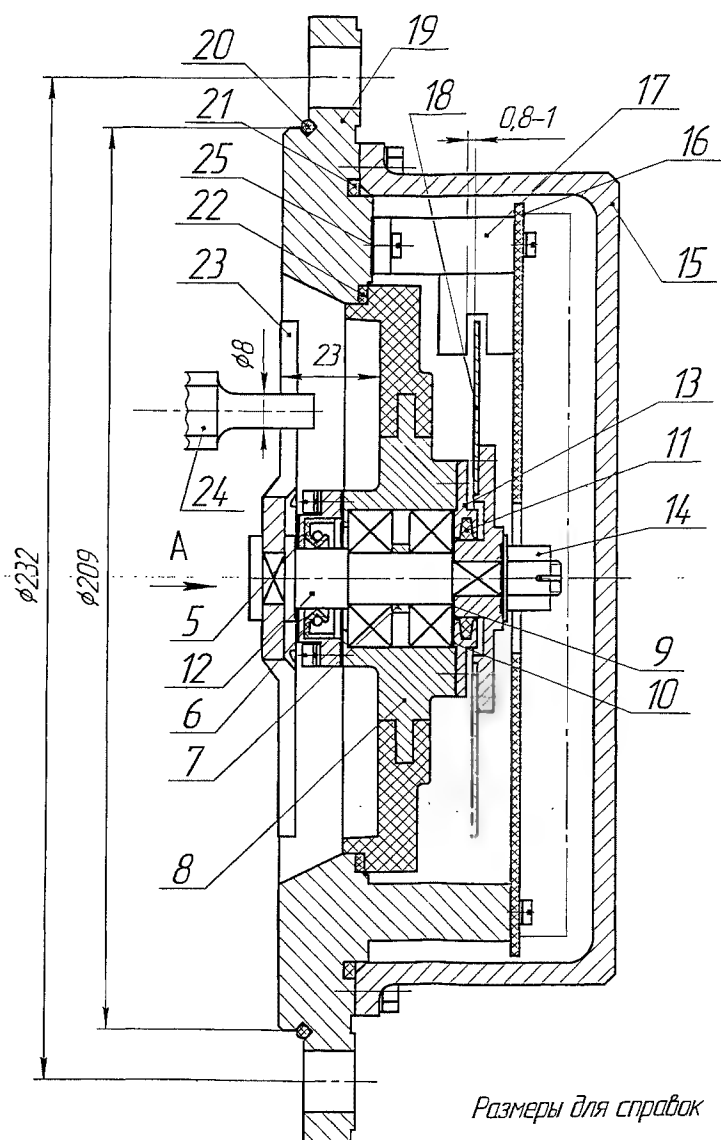
3.3.3 Конструкция датчика

Конструкция датчика ДПС-У представлена на рисунке 3.1

Датчик состоит из фланца (поз.19), крышки (поз.15), подшипникового узла вращения (поз.8) с валом вращения (поз.12). На вал с одной стороны установлена полумуфта (поз.23), с другой стороны закреплен диск (поз.18) с системой пазов. Диск входит в паз кронштейна (поз.17).

Закрепление датчика на объекте осуществляется болтами через отверстия на фланце (поз.19). При этом палец (поз.24), закрепленный эксцентрично на оси колесной пары, входит в паз полумуфты (поз.23).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



Обозначение	Дмм
ДПС-У, ДПС-У-02, ДПС-У-03	120
ДПС-У-04, ДПС-У-05	
ДПС-У-11	100

Размеры для справок

5 – крышка; 6 – манжета; 7 – втулка; 8 – подшипниковый узел;
 9, 10 – регулировочные шайбы; 11 – кольцо; 12 – вал; 13 – крышка;
 14 гайка; 15 – крышка; 16 – плата; 17 – кронштейн с оптопарами;
 18 – диск с пазами (модулятор); 19 – фланец; 20, 21, 22 , 25– прокладки;
 23 – полумуфта; 24 – палец;

Рисунок 3.1 – Устройство датчика ДПС-У

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

В зависимости от напряжения питания, варианта конструкции привода и кабеля ДПС-У датчики имеют несколько литер исполнения.

Электрическая связь датчика с аппаратурой осуществляется с помощью кабеля, распаянного непосредственно на плате (поз.16), а с другой стороны заканчивается соединителем или клеммными наконечниками.

3.3.4 Функциональная работа датчика

Функциональная схема датчика приведена на рисунке 3.2.

Датчик имеет два идентичных канала. Сигналы каждого канала сдвинуты между собой на угол, соответствующий по времени четверти периода следования импульсов. Период следования определяется скоростью вращения колесной пары. Два канала необходимы для определения направления движения локомотива.

Преобразование угла поворота в количество импульсов происходит в результате модуляции оптического потока, излучаемого светодиодом.

Диск-модулятор вращается синхронно с колесной парой. Фототранзистор, находящийся на одной оси со светодиодом, преобразует оптический поток в электрический сигнал.

При подаче напряжения питания на датчик светодиод будет постоянно излучать световой поток в инфракрасном диапазоне. Фототранзистор будет его принимать только тогда, когда щель диска войдет в область диаграммы направленности фототранзистора. Таким образом, при вращении диска на коллекторе фототранзистора будет формироваться импульсная последовательность с количеством импульсов за один оборот диска, равным количеству его щелей.

Так как световой поток падающий на фототранзистор, из-за широких диаграмм направленности светового потока светодиода и фототранзистора при вращении диска изменяется плавно, то и импульсы получаются колоколообразной формы.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

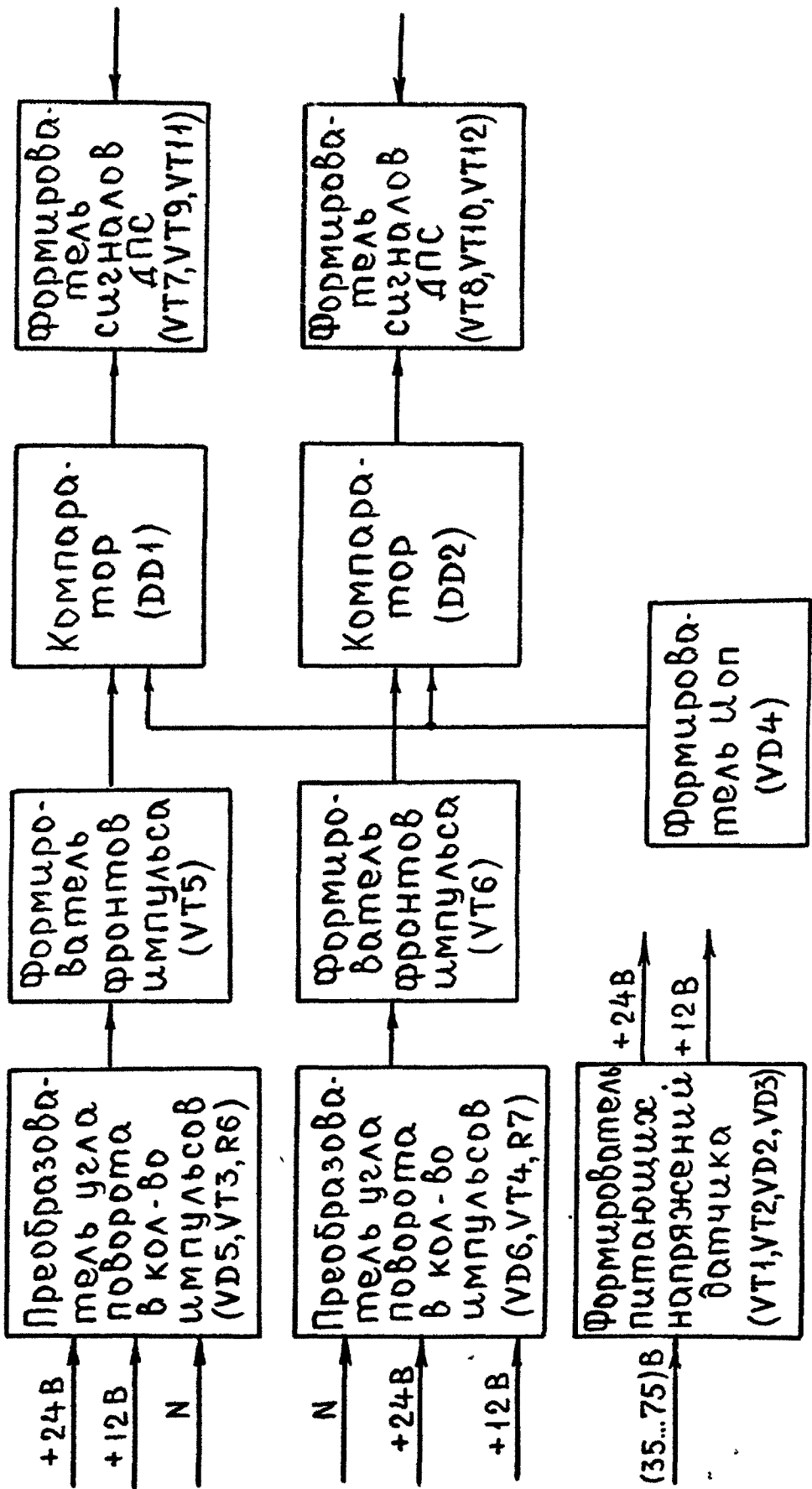


Рисунок 3.2 – Функциональная схема датчика ДПС-У

Для получения импульсной последовательности со стабильными во времени длительностями импульса и периода служит формирователь фронтов импульсов, состоящий из транзисторного ключевого каскада и компаратора. Кроме того, компаратор обеспечивает ограничение импульсной последовательности по низу на уровне порогового напряжения, тем самым предотвращает появление "паразитных" импульсов, которые могут формироваться из-за флюктуаций, возникающих на выходе фототранзистора.

С выхода компаратора импульсная последовательность поступает на формирователь сигналов ДПС, который состоит из двух транзисторных ключевых каскадов. Последний каскад выполнен по схеме "открытый коллектор".

Формирователь обеспечивает при открытом состоянии выходного транзистора пропускание через него тока величиной не менее 150 мА, а при закрытом состоянии - подачу на него напряжения (35-75) В для датчиков исполнений ДПС-У, ДПС-У-01, ДПС-У-02, ДПС-У-03, ДПС-У-05, ДПС-У-06, ДПС-У-07, ДПС-У-08, ДПС-У-09, ДПС-У-10.01, ДПС-У-10.02, ДПС-У-11 или (18-30) В для исполнений ДПС-У-04, ДПС-У-10.

Формирователь питающих напряжений при помощи линейных стабилизаторов преобразует напряжение (35-75) В в модификациях датчиков ДПС-У, ДПС-У-01, ДПС-У-02, ДПС-У-03, ДПС-У-05, ДПС-У-06, ДПС-У-07, ДПС-У-08, ДПС-У-09, ДПС-У-10.01, ДПС-У-10.02, ДПС-У-11 в напряжения 24 В и 12 В. Напряжение 24 В используется для питания светодиодов, а 12 В - для всей остальной схемы датчика.

Формирователь питающих напряжений в модификациях датчиков ДПС-У-04 и ДПС-У-10 преобразует напряжение (18-30) В в напряжения 15 В и 12 В. Напряжение 15 В используется для питания светодиодов, а 12 В - для всей остальной схемы датчика.

3 3.5 Работа датчика

Электрическая принципиальная схема датчика приведена на рисунке 4.3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						92

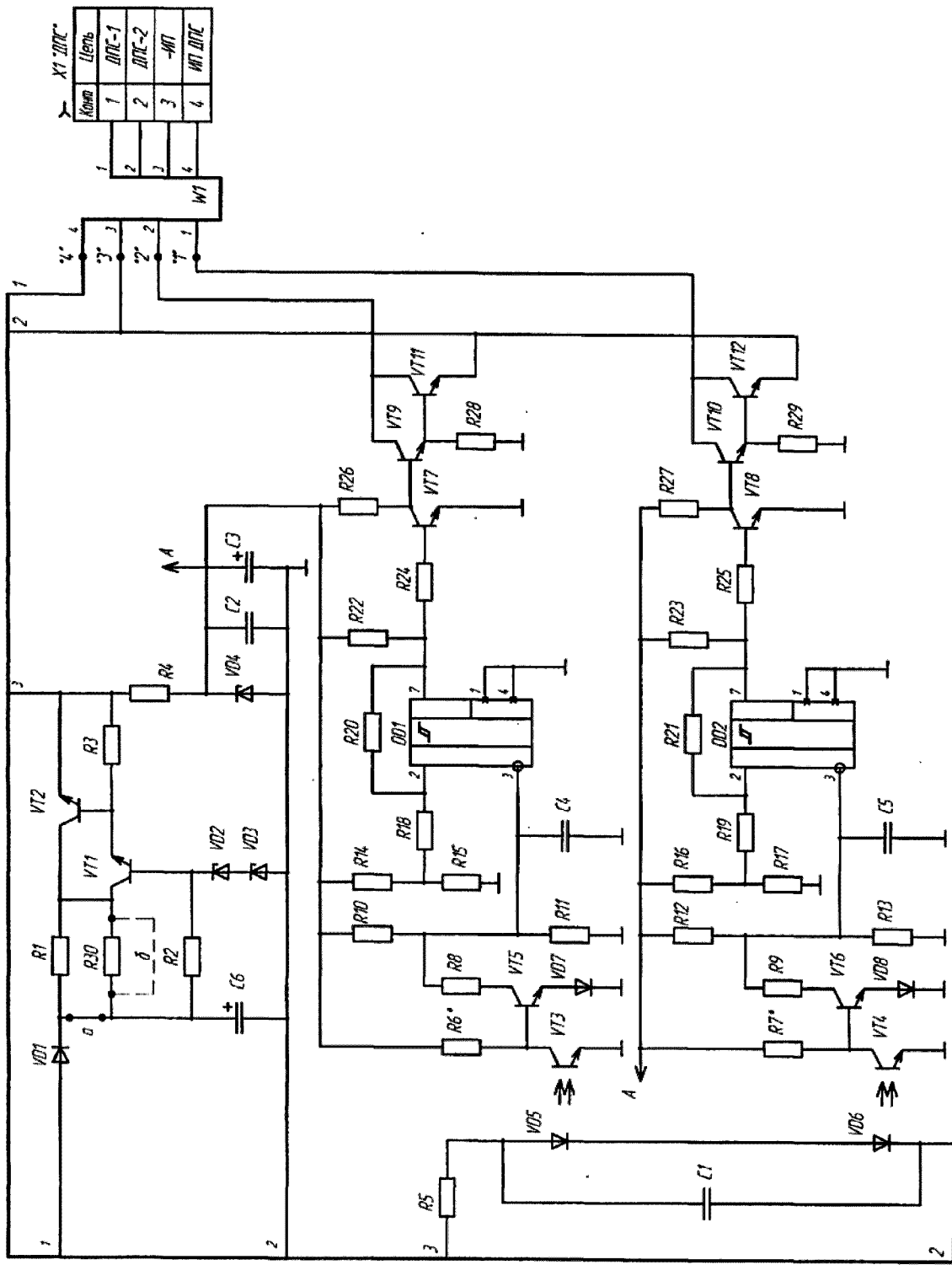


Рисунок 3.3 – Схема электрическая принципиальная датчика ДПС-У

Оптопара с открытым каналом, световой поток которой модулируется диском, состоит из светодиодов VD5, VD6, фототранзисторов VT3, VT4, резисторов R5, R6, R7 и конденсатора C1. Резистор R5 задает режим работы по току светодиодам, а конденсатор C1 снижает влияние пульсации (выбросов) питающего напряжения на ток, текущий через них.

Изменением сопротивления резисторов R6 и R7 (путем подбора номинала) можно регулировать длительность выходных импульсов датчика.

Формирователи фронтов импульсов выполнены на транзисторах VT5, VT6, резисторах R8, R10, R11 и R9, R12, R13. Диоды VD7 и VD8 в цепях эмиттеров ограничивают по низу импульсы с преобразователя, отсекая наиболее пологую часть по фронту.

Компараторы выполнены на микросхемах DD1 и DD2. Делители на резисторах. R14, R15 и R16, R17 формируют опорное напряжение. Резисторы R18, R20 и R19, R21 в цепях обратной связи компараторов формируют релейную характеристику компаратора, тем самым предотвращается "дребезг" на выходе компаратора при сравнении сигналов на входах 2 и 3. Конденсаторы C4 и C5 используются для повышения помехоустойчивости компаратора, от "паразитных" колебаний, которые могут возникнуть при стоянке локомотива при колебаниях колесной пары. Резисторы R22 и R23 - нагрузочные, так как выход компаратора типа "открытый коллектор".

Формирователи сигналов датчиков выполнены на транзисторах VT7, VT9, VT11 для одного канала и VT8, VT10, VT12 для другого, транзисторы работают в ключевом режиме. Транзисторы выбраны такого типа, чтобы через выходные транзисторы VT11, VT12 в открытом состоянии можно было бы пропускать ток величиной не менее 150 мА, а в закрытом состоянии допускать напряжения на коллекторе не менее 75 В.

Формирователь питающих напряжений состоит из параметрического стабилизатора на 24 В для ДПС-У, ДПС-У-01, ДПС-У-02, ДПС-У-03, ДПС-У-05, ДПС-У-06, ДПС-У-07, ДПС-У-08, ДПС-У-09, ДПС-У-10.01, ДПС-У-10.02,

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ДПС-У-11 (на 15 В для ДПС-У-04, ДПС-У-10), выполненного на стабилитронах VD2, VD3, транзисторах VT1, VT2 и резисторе R2, и параметрического стабилизатора на 12 В, выполненного на стабилитроне VD4 и резисторе R4.

От источника 24 В для ДПС-У, ДПС-У-01, ДПС-У-02, ДПС-У-03, ДПС-У-05, ДПС-У-06, ДПС-У-07, ДПС-У-08, ДПС-У-09, ДПС-У-10.01, ДПС-У-10.02, ДПС-У-11 (15 В для ДПС-У-04, ДПС-У-10) питаются светодиоды, а от источника питания 12 В - вся остальная схема датчика. Стабилизатор на 24 В (15 В) с транзисторами VT1 и VT2 выбраны с целью уменьшения до минимума мощности рассеивания в датчике при питании его от источника напряжения 75 В (30 В), сохранив при этом режим работы стабилитронов VD2, VD3, VD4 и транзисторов VT1, VT2 при работе датчика в условиях повышенной температуры окружающей среды.

3.4 Блок связи БС-ДПС-БЗС

3.4.1 Назначение

Блок связи БС-ДПС-БЗС, предназначен для:

- обработки сигналов, поступающих от датчиков угла поворота ДПС-У;
- измерения текущей скорости движения электровоза, ускорений, подсчета пройденного пути и передачи данной информации в кодовую линию связи RS-485;
- обеспечения гальванической развязки между системами потребителями и ДПС-У;
- контроля работоспособности датчиков с выдачей сигнала "Исправность" по каждому каналу.

3.4.2 Технические характеристики

Технические характеристики блока связи БС-ДПС-БЗС приведены в таблице 3.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.4.1 Назначение					
					Блок связи БС-ДПС-БЗС, предназначен для:					
					<ul style="list-style-type: none">- обработки сигналов, поступающих от датчиков угла поворота ДПС-У;- измерения текущей скорости движения электровоза, ускорений, подсчета пройденного пути и передачи данной информации в кодовую линию связи RS-485;- обеспечения гальванической развязки между системами потребителями и ДПС-У;- контроля работоспособности датчиков с выдачей сигнала "Исправность" по каждому каналу.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.4.2 Технические характеристики					
					Технические характеристики блока связи БС-ДПС-БЗС приведены в таблице 3.2.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2					Лист
										95

Таблица 3.2 - Технические характеристики блока связи БС-ДПС-БЗС

Наименование параметра	Значение
Количество подключаемых датчиков ДПС-У	4
Количество входных сигналов	8
Тип источника входных сигналов	открытый коллектор
Напряжение, подаваемое на ключ источника входного сигнала, В	15±1,5
Количество каналов кодовой линии связи RS-485 МПСУ и Д	2
Количество выходных сигналов для каналов с «токовой петлей 20 мА», либо открытый коллектор, в зависимости от схемы включения	12 (шесть сигналов на каждый выход X1 и X2: четыре сигнала с датчиков и два сигнала исправности датчиков)
Напряжение питания, В	50±5
Потребляемая мощность, Вт, не более	15

3.4.3 Устройство и работа

3.4.3.1 Блок связи БС-ДПС-БЗС включает в себя:

- модуль измерения скорости и пройденного пути БС-ДПС 01Б.01.10.00;
- модуль защиты от скольжения БС-ДПС-БЗС 04Б.09.10.00;
- источник питания «5 В» TEN 3-4811;
- источник питания «15 В» TEN 3-4813.

3.4.3.2 Структурная схема модуля БС-ДПС представлена на рисунке 3.4.

Модуль БС-ДПС состоит из устройств гальванической развязки по сигналам датчиков В1 – В4, формирователя с гальванической развязкой С1 – С4, логического узла, ключей с гальванической развязкой А1 – А4.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Формирователи с гальванической развязкой С1 – С4 предназначены для гальванической развязки логической части блока БС от входных сигналов и передачи импульсов датчиков угла поворота в логическую часть. По два импульсных сигнала с каждого датчика подаются на формирователи и через них – на логический блок. Формирователи выполнены на оптроне МОСD213, резисторах, задающих токи в цепях светодиода и выходного транзистора оптрона, а также микросхеме триггера Шмидта MC74AC14D.

Обмен по кодовой линии связи ведут оба микропроцессора через приемопередатчик RS485 на микросхеме DD4 ADM485AR.

Импульсные сигналы всех четырех каналов обоих ДПС после формирования поступают на порты С микроконтроллеров DD1 и DD3 двух полуккомплектов, которые ведут непрерывную их программную обработку. Скорость и ускорение вычисляются по каждому датчику в отдельности, но в линию связи RS-485 эта информация поступает от того датчика, который выбран на данный момент по условиям движения: в режиме тяги - от датчика с минимальной частотой вращения, а в режиме торможения или выбега – от датчика с максимальной частотой вращения. Кроме того в линию связи непрерывно передается пройденный путь в виде состояния счетчика, объем которого составляет 6554 метра. Инкремент счетчика осуществляется через каждые 0,1 метра пути. Для

вычисления параметров движения используются диаметры бандажей обоих колесных пар, которые записываются в БС-ДПС с помощью БПрУ-САУТ-ЦМ, а также на стенде КПА.

БС-ДПС также вычисляет и передает в линию связи направление вращения обоих ДПС, сигналы исправности по каждому каналу и номер выбранного в данный момент датчика. Программа обработки непрерывно анализирует исправности каналов обоих датчиков.

Ключи с гальванической развязкой А1 – А4 предназначены для выдачи сигналов исправности системам-потребителям. Ключи реализованы на оптронах МОСD213 и транзисторах КТ665Б9. Открытому состоянию выходного ключа соответствует состояние "ИСПРАВЕН", закрытому – "НЕИСПРАВЕН".

3.4.3.3 Структурная схема модуля БС-ДПС-БЗС приведена на рис. 3.5.

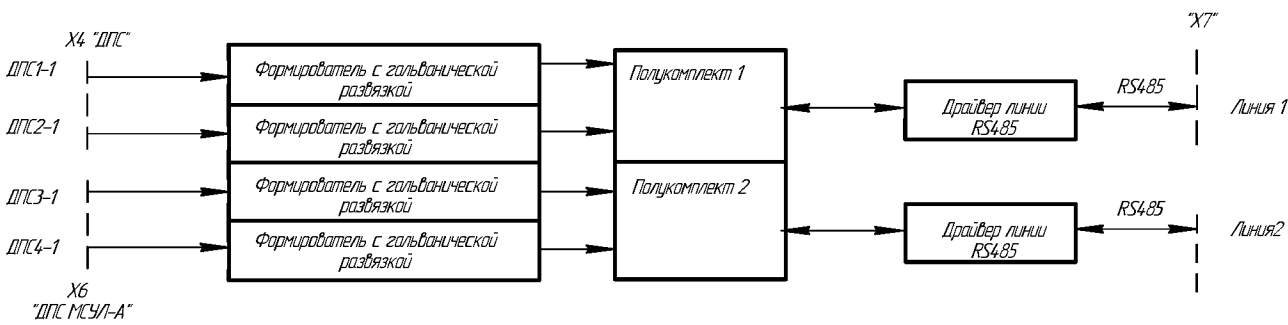


Рисунок 3.5 - Структурная схема модуля БС-ДПС-БЗС.

Модуль защиты от скольжения предназначен для обработки сигналов, поступающих от датчиков угла поворота ДПС-У, выявления скольжения колесных пар и передачи результатов обработки в аппаратуру МПСУ и Д.

Модуль защиты от скольжения выполнен на основе двух однокристальных микроконтроллеров DD1 и DD2. Каждый из микроконтроллеров подключен к одной из линий связи RS-485 аппаратуры МПСУ и Д через преобразователи интерфейса DD3 и DD4.

Сигналы от датчиков угла поворота поступают на входы формировате-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

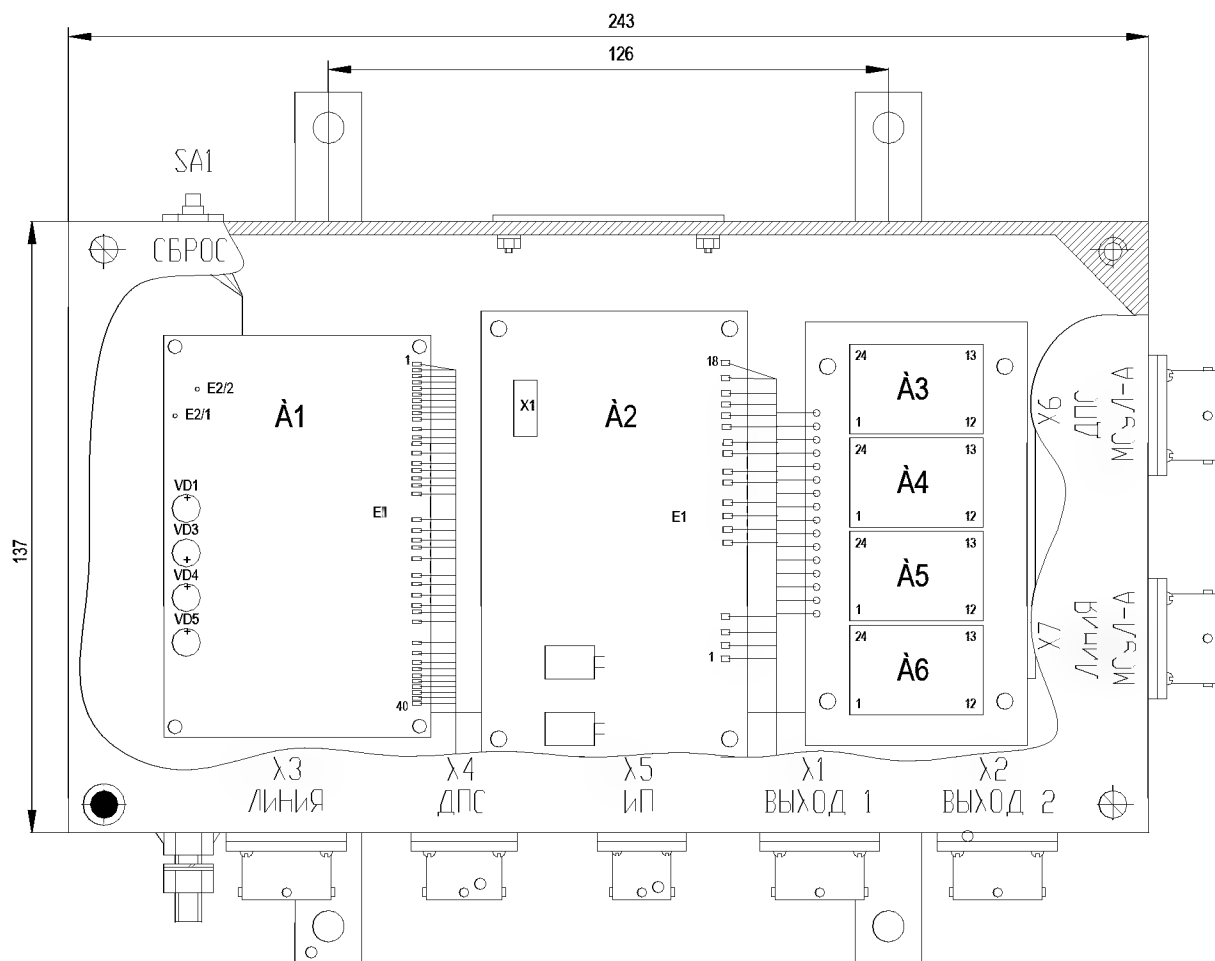
лей входных сигналов, выполненных на основе элементов DA1 – DA4. Оптопары DA1 и DA2 обеспечивают гальваническую развязку между цепями датчиков ДПС-У и модулем защиты от скольжения. Сигнал с выходов оптопар через помехоподавляющие RC-цепи поступает на входы компараторов DA3 и DA4. Компараторы имеют цепь обратной связи, определяющую гистерезис порогов переключения, что в сочетании с интегрирующей RC-цепью обеспечивает подавление импульсных помех.

Фильтрованный сигнал с выходов формирователей поступает на входы микроконтроллеров DD1 и DD2. Каждый из микроконтроллеров обрабатывает сигналы от двух датчиков ДПС-У. Результаты обработки пересылаются от микроконтроллера DD1 к микроконтроллеру DD2 и наоборот через линию межпроцессорного обмена стандарта SPI (цепи SS, MOSI, MISO, SCK, INT). В результате такого обмена данными каждый из микроконтроллеров получает полный набор данных о скорости вращения и ускорении всех колесных пар ТПС. Обработав эти данные, микроконтроллеры формируют сигналы о наличии скольжения колесных пар, которые поступают в линии связи аппаратуры МСУЛ.

Технологический разъем X1 служит для первоначального программирования микроконтроллеров после изготовления модуля или в случае замены микроконтроллера.

3.4.3.4 Конструкция блока БС-ДПС-БЗС показана на рисунке 3.6. Блок состоит из корпуса, крепежных планок и передней панели. На корпусе установлены блочные части соединителей для внешних потребителей: для подключения датчиков угла поворота, для подачи напряжения питания, линии САУТ и МПСУ и Д. В верхней части корпуса размещена кнопка сброса неисправностей. На переднюю панель выведены индикаторы исправности двух ДПС.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



A1 - модуль БС-ДПС; A2 - модуль БС-ДПС-БЗС; A3, A4 - источник питания ТЕН 3-4811; A5, A6 - источник питания ТЕН 3-4813; SA1 – кнопка «СБРОС»

Рисунок 3.6 - Блок связи БС-ДПС-БЗС

3.4.3.5 Подробное описание устройства, принципа работы, электрические схемы и другие сведения, необходимые для эксплуатации, приведены в руководстве по эксплуатации 04Б.09.00.00 РЭ «Блок связи БС-ДПС-БЗС».

3.5 Меры безопасности при эксплуатации

3.5.1 К работе с комплектом ПБЗ допускаются лица, прошедшие проверку знаний, "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ2

потребителей" и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", знакомые с принципами работы датчиков, имеющие удостоверение квалификационной группы не ниже третьей при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В.

3.5.2 Содержание в исправном состоянии и обеспечение бесперебойной работы комплекта ПБЗ осуществляется работниками цехов (отделений или участков цехов электроники) локомотивной электронной аппаратуры и автоматных (автостопных) контрольных пунктов САУТ (КЛУБ, РПД) при пунктах технического обслуживания (ПТО) тягового подвижного состава (ТПС) и оборотных депо.

К работе с комплектом ПБЗ, проверке и испытанию его на локомотиве допускаются лица, прошедшие обучение, сдавшие экзамен на право технического обслуживания.

3.5.3 Техническое обслуживание должно осуществляться в соответствии с действующими инструкциями по технологическому процессу, утвержденному начальником локомотивного депо.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2					Лист
										102

4 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЬ АРСЛ-1

4.1 Назначение

Автоматический рельсосмазыватель АРСЛ-1.00.00 для локомотивов 2ЭС6 предназначен для дозированного нанесения смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесной пары в зависимости от центростремительного ускорения и скорости движения с целью снижения интенсивности износа гребней колёсных пар и боковых граней рельсов, а также уменьшения энергопотребления за счет уменьшения сил сопротивления движению.

Управление исполнительными элементами рельсосмазывателя осуществляет электронный блок типа АРСЛ-1, предназначенный для организации циклов смазывания и автоматического дозирования подачи смазочного материала на боковые грани головок рельс в зависимости от центростремительного ускорения и скорости движения.

4.2 Технические параметры и характеристики

Основные технические данные АРСЛ-1 приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные технические параметры рельсосмазывателя АРСЛ-1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания электронного блока, В	50±7,5
Номинальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	110
Максимальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	165
Минимальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	88

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- в режиме слежения	10
- в режиме смазки	26
Давление воздуха от магистрали локомотива, МПа (кгс/см ²)	0,8 ±0,1 (8±1,0)
Программируемые интервалы между циклами подачи смазки в режиме постоянного смазывания, с	20, 50, 100, 150 и 200
Длительность подачи смазки, с	1
Объем смазочного материала при одном впрыске одной форсункой, см ³	0,12 – 0,13
Запрет на подачу смазочного материала:	
– при скорости движения менее пороговой на, км/ч	20
– по команде	«ПЕСОК»
Относительная погрешность определения пороговой скорости, %	±20
Вместимость бака для смазочного материала, л	19
Масса (без смазочного материала), кг, не более	100

Рельсосмазыватель АРСЛ-1 предназначен для установки его на локомотив, оборудованный «электронным скоростемером» - комплексом КПД, САУТ или КЛУБ-У.

Рельсосмазыватель изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и работоспособен при воздействии окружающей среды с температурой воздуха от 223 К (минус 50 °С) до 323 К (+50 °С) и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 288 К (+15 °С). Применение смазки ХИМЕКО-ЛГ возможно при температуре окружающего воздуха не ниже 233 К (минус 40 °С). (В рельсосмазывателе АРСЛ-1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Электронный блок управления рельсосмазывателем изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и работоспособен при воздействии окружающей среды с температурой воздуха от 223 К (минус 50 °С) до 323 К (+50 °С) и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 288 К (+15 °С).

4.3 Состав АРСЛ-1

- две форсунки 2ЭС6.25.100.000, которые крепятся с помощью специальных кронштейнов с двух сторон к кожухам зубчатой передачи первой по ходу колёсной пары.

- блок электропневмовентили на номинальное напряжение питания 110 В, установлен в кузове на левой стенке за шкафами МПСУ и Д.

- датчик ускорения установлен на полу в тамбуре.

4.4 Устройство и работа рельсосмазывателя

4.4.1 Схема рельсосмазывателя представлена на рисунке 4.1.

Име. № подл.	Подп. и дата				Лист 105	
	Взам. инв. №					
	Име. № дубл.					
	Подп. и дата					
ходу колёсной пары.						
- бак для смазочного материала, установлен на раме тележки (с левой по ходу движения стороны).						
- блок электропневмовентили на номинальное напряжение питания 110 В, установлен в кузове на левой стенке за шкафами МПСУ и Д.						
- блок управления установлен в кузове на левой стенке за шкафами МПСУ и Д.						
- датчик ускорения установлен на полу в тамбуре.						
- комплект соединительных и установочных элементов (трубы, рукава, соединительные и запорные узлы трубопроводов, кронштейны, скобы, крепёжные узлы и детали, кабели связи).						
4.4 Устройство и работа рельсосмазывателя						
4.4.1 Схема рельсосмазывателя представлена на рисунке 4.1.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2ЭС6.00.000.000 РЭ2

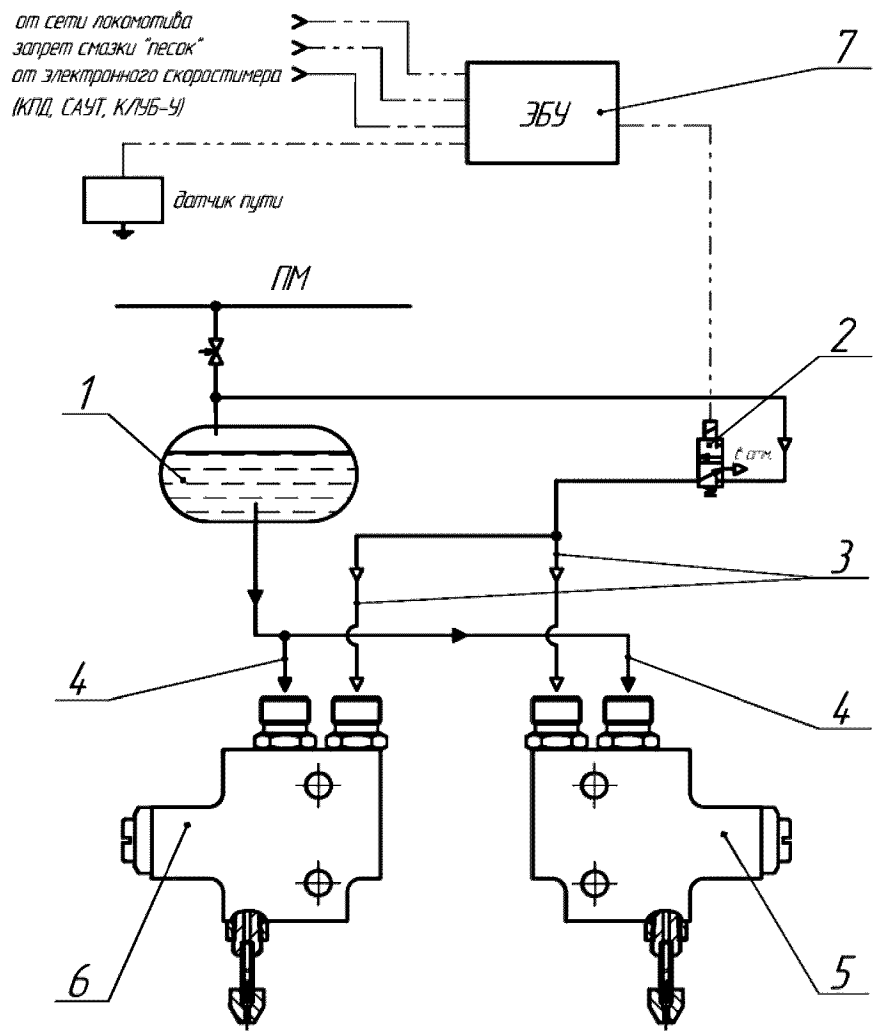


Рисунок 4.1 - Схема рельсосмазывателя

Основными исполнительными элементами гребнесмазывателя являются форсунки (поз. 5 и 6), производящие периодически дозированный впрыск смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива (головного вагона).

К каждой форсунке подводится маслопровод (поз. 4), подающий смазочный материал из бака (поз.1) для заполнения дозирующей камеры форсунки, и воздуховод (поз. 3), соединяющий форсунку с выходом вентиля электромагнитного (поз. 2). Вход вентиля электромагнитного посредством монтажных трубок подсоединен к воздушной магистрали локомотива (головного вагона). В верхнюю полость бака сжатый воздух из воздушной магистрали локомотива

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

поступает постоянно через сквозной канал. Давлением воздуха смазка по трубопроводам и рукавам продавливается к дозирующим камерам форсунок.

В момент включения вентиля электромагнитного сжатый воздух от воздушной магистрали локомотива (головного вагона) поступает на вход форсунок. Форсунки срабатывают и производят дозированный впрыск смазочного материала.

Доза впрыска не зависит от времени подачи воздуха (времени включённого состояния вентиля), а определяется только объёмом дозирующей камеры форсунки.

Следующий впрыск возможен только после отключения вентиля и его повторного включения.

Работой рельсосмазывателя управляет электронный блок управления ЭБУ (поз. 7).

Электропитание ЭБУ осуществляется от бортовой сети локомотива.

На вход ЭБУ подаётся информация о движении локомотива (от электронного скоростемера) и сигнал «ЗАПРЕТ СМАЗКИ» в режиме включения песочницы, а так же данные датчика ускорения. К выходу ЭБУ подключается вентиль ЭПВ.

4.4.2 Работа происходит следующим образом.

В автоматическом режиме - при достижении локомотивом «пороговой» скорости ЭБУ начинает вычислять значение паузы между смазываниями (Тс) по формуле $T_c = 2/A_x$, где A_x – значение ускорения, получаемого в виде широко - импульсно модулированного сигнала от датчика ускорения и включать вентиль электромагнитный ЭПВ, управляющий работой форсунок. При подаче на вход ЭБУ сигнала «ПЕСОК» включение вентиля прекращается.

В режиме постоянного смазывания - при достижении локомотивом «пороговой» скорости ЭБУ начинает включать вентиль с заданной периодичностью (период между смазываниями выбирается из ряда 20, 50, 100, 150 и 200

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ2				
---------------------	--	--	--	--

Лист
107

секунд с помощью кнопки «управление»).

При срабатывании ЭПВ подаётся сжатый воздух на форсунки и происходит впрыск смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива. Между подачами воздуха происходит заполнение дозирующих камер форсунок смазочным материалом, находящимся под давлением в баке.

Впрыски смазочного материала возможны только при исправном состоянии всех элементов рельсосмазывателя.

4.5 Описание и работа форсунки

4.5.1 Форсунка плунжерного типа предназначена для дозированного впрыска смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива и работоспособна без перенастройки при использовании, как смазок, так и масел. Устройство форсунки показано на рисунке 4.2.

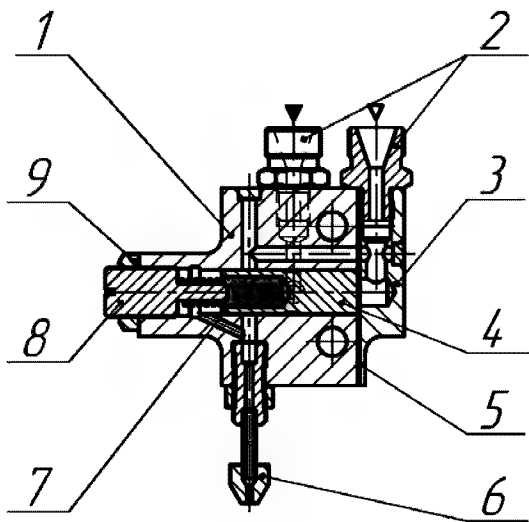


Рисунок 4.2 – Устройство форсунки

Форсунка состоит из следующих деталей:

- Корпуса 1;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Плунжера 4.
- Винта 8 для регулировки усилия затяжки пружины 7.
- Сопла 6 для формирования факела при впрыске смазочного материала.
- Штуцеров 2 для подсоединения воздушного рукава и рукава со смазочным материалом.
- Крышки 3 с прокладкой 5 для уплотнения воздушной камеры.

4.5.2 Принцип действия форсунки.

В режиме заполнения дозировочной камеры смазочным материалом (пауза между впрысками) плунжер находится в правом положении. Смазка заполняет дозировочную камеру в плунжере.

При подаче воздуха, давлением (3-9) кгс/см2, плунжер перемещается в левое положение. Гранью дозировочной камеры перекрывается отверстие подачи смазочного материала. Смазочный материал из дозировочной камеры перетекает в смесительную камеру и воздушно-смазочная смесь через сопло выдувается на внутреннюю грань головки рельса.

При прекращении подачи воздуха плунжер под воздействием давления пружины возвращается в исходное (правое) положение. Происходит заполнение дозировочной камеры.

4.6 Описание и работа бака

Бак для смазочного материала объёмом 19 л представляет собой сосуд высокого давления, в одно донышко которого вварена заправочная горловина.

В бонки, снизу, вворачивается заборный патрубок и сливная пробка, предназначенная для сброса из бака конденсата и осадка смазочного материала.

Через горловину производится заправка бака смазочным материалом. В горловину вворачивается пробка, снабжённая прокладкой для обеспечения герметичности и шупом. Для сброса давления из бака при откручивании проб-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ки на 1-2 оборота в ней имеется радиальное отверстие диаметром 2 мм. Тросик служит для свободного подвешивания пробки во время заправки бака. Другой конец тросика при монтаже крепится к хомуту крепления бака.

Рабочее давление в баке составляет (7-9) кгс/см² .

4.7 Электронный блок управления

4.7.1 Внешний вид электронного блока показан на рисунке 4.3



Рисунок 4.3 - Внешний вид электронного блока управления

4.7.2 Принцип действия.

Сила трения пары «гребень бандажа - рельс» прямо пропорционально зависит от силы, приложенной к гребню бандажа. Эта сила максимально возрастает в криволинейных участках пути и вызвана центростремительным уско-

рением
$$A_y = \frac{V^2}{R} \text{ , где}$$

Ац – центростремительное ускорение, м/с²;

V – линейная скорость, м/с;

R – радиус кривой.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Сила, созданная этим ускорением,

$$F = A_y \cdot m, \text{ где}$$

A_y – центростремительное ускорение, м/с²,

m – масса локомотива, приходящаяся на одну ось, кг.

4.7.3 Акселерометр предназначен для преобразования ускорения в широтно – импульсно модулированный сигнал. Поперечную ось акселерометра совмещают с поперечной осью первой по ходу движения единицы подвижного состава (например, локомотива), так как акселерометр в этом случае измеряет ускорения, действующие на поперечную ось локомотива, то есть сумму величин проекций центростремительного ускорения и ускорения свободного падения g , которая появляется при крене кузова. Крен кузова происходит за счет того, что в криволинейных участках пути наружный рельс имеет возвышение над внутренним, а также за счет действия центростремительного ускорения. Подачу смазки осуществляют циклами, каждый из которых состоит из интервала подачи смазочного материала и интервала паузы. Момент начала и окончания циклов во время прохождения подвижного состава по криволинейному участку пути определяли экспериментально. В условиях эксперимента было выявлено, что циклы подачи смазочного материала следует начинать при усло-

вии, что $|A_x| \geq 0,08 \text{ м/с}^2$, а заканчивать при $|A_x| < 0,08 \text{ м/с}^2$. Так как, форсунка для нанесения смазки имеет ограничение по времени зарядки системы воздухом (2сек). Это означает, что интервал паузы должен быть более 2с. Также

$$T_c = \frac{2}{A_x}$$

опытным путем выявлено, что $A_x < 1 \text{ м/с}^2$, отсюда интервал паузы = 2с. Запрет подачи смазочного материала происходит при увеличении скорости в режиме тяги на 0,4 км/ч за 1с или при уменьшении скорости в режиме торможения на 1,0 км/ч за 1с, при подаче сигнала «песок», а так же при скорости менее 20 км/ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ2				
				Лист
				111

4.8 Управление АРСЛ-1

Управление осуществляется с помощью трехпозиционного переключателя SA49, двух кнопок «управление» и «калибровка» и трех светодиодов «неисправность», «смазка» и «питание».

SA49: 1-е положение «Выкл» - АРСЛ-1 выключен, 3-е положение «Авт. Смаз.» - АРСЛ-1 находится в автоматическом режиме, 2-е положение «Пост. Смаз.» - АРСЛ-1 находится в режиме постоянного смазывания.

Кнопки SB2 «Калибровка» и SB3 «Управление» расположены на ЭБУ.

При нажатии кнопки SB2 в автоматическом режиме происходит калибровка акселерометра (компенсация неточности установки датчика в горизонтальной плоскости) значение калибровочного коэффициента хранится в энергонезависимой памяти МК.

В режиме постоянного смазывания с помощью кнопки SB3 производится изменение фиксированной паузы смазки.

Для просмотра текущего значения Тс необходимо нажать и удерживать кнопку SB3 (около 1 с), до тех пор пока не загорится диод VD1. Диод загорится и потухнет с периодом 1 с определенное количество раз. Количество «вспышек» (1-5) соответствует номеру выбранной Тс. Для изменения текущего значения Тс после окончания «вспышек», но не позднее чем через 4с после последней «вспышки» необходимо нажать и удерживать кнопку SB3 до тех пор пока не загорится диод VD1, при этом количество «вспышек» увеличится на 1 произойдет изменение текущего значения Тс. После достижения номера Тс 5 произойдет переключение на 1 номер (по кругу). Значение и номер Тс хранятся в энергонезависимой памяти МК.

Если сигнал с датчика пропадает (его неисправность или обрыв линии связи) оба зеленых диода загораются на 5 сек...и тухнут на 0,1 сек...и так до бесконечности. Для дальнейшей работы блока необходимо переключиться на режим постоянное смазывание, при этом выбрать соответствующий период

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

смазывания.

При включении блока на 5 сек. Загораются зеленый диод. При возникновении серьёзной помехе в питании или в сбое в программе блок производит перезагрузку.

4.9 Указания по эксплуатации

4.9.1 Меры безопасности при подготовке рельсосмазывателя к использованию:

- элементы электрической схемы управления по способу защиты от поражения электрическим током относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75;
- запрещается производить подсоединение и отсоединение элементов электрической схемы и их ремонт при наличии напряжения на присоединительных проводах;
- запрещается производить монтаж составных частей рельсосмазывателя при наличии давления воздуха в питающих трубопроводах. Заправку бака смазочным материалом разрешается производить только при перекрытом кране подачи сжатого воздуха в бак.

4.9.2 Проверка герметичности соединений трубопроводов и работы форсунок в режиме без заполнения бака смазочным материалом:

- слить конденсат из пневмосистемы локомотива;
- открыв краны, подать давление в баки и на входы вентилях электромагнитных. Вручную несколько раз нажать и удерживать штоки вентилях. Из сопла каждой форсунки при этом должен выходить сжатый воздух. Утечки воздуха в соединениях не допускаются;
- перекрыть краны, подающие давление воздуха в бак и на вход вентиля.

4.9.3 Проверка герметичности соединений трубопроводов и работы форсунок:

- выпустить сжатый воздух из баков, открутив пробку горловины бака на

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1-2 оборота;

- полностью открутить пробки баков, заполнить их смазочным материалом и закрутить пробки;
- открыв краны, подать давление воздуха в баки и на входы электропневмовентилей;
- вручную несколько раз нажать и отпустить штоки вентиляей;
- убедиться в наличии смазки на рельсах и отсутствии утечек смазочного материала в соединениях.

4.9.4 Проверка работы рельсосмазывателя перед выездом в рейс:

- подать питание на блок управления рельсосмазывателем;
- включить тумблер «ВКЛ» на блоке управления, при этом должен загореться одноименный светодиод на крышке блока;
- проверить наличие смазочного материала на внутренней поверхности рельс перед передней колесной парой локомотива;
- повторить пп. 4.9.1 – 4.9.3 во второй секции локомотива.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						114

Приложение А
(справочное)

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование
07Б.02.00.00 РЭ	Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д. Руководство по эксплуатации
07Б.02.00.00 Э6	Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д. Схема электрическая общая
04Б.09.00.00 РЭ	Блок связи БС-ДПС-БЗС. Руководство по эксплуатации
ПЮЯИ.468179.001 РЭ	Датчик угла поворота универсальный ДПС-У. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.466225.015 РЭ	Блок связи со средствами измерения БС-СИ. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.411619.001 РЭ	Преобразователь напряжений в код ПНКВ-1. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.434312.002 РЭ	Делитель напряжения ДН-4. Руководство по эксплуатации
ЮГИШ.406239.001 РЭ	Преобразователь давления измерительные ДД-И-1,00. Руководство по эксплуатации
ПЮЯИ.406222.002 РЭ	Датчики избыточного давления ДДИ-1. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.411212.001 РЭ	Измеритель сопротивления изоляции МГМ-1. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.468313.001 РЭ	Маневровый пульт управления ПУ-МСУЛ. Руководство по эксплуатации

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Продолжение Приложения А

Обозначение	Наименование
АВМЮ.468364.004 РЭ	Устройство управления быстродействующими кон- такторами УУБК-М. Руководство по эксплуатации
АРСЛ-1.00.00 РЭ	Рельсосмазыватель АРСЛ-1 для локомотива 2ЭС6. Руководство по эксплуатации

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ2	Лист
						116

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭ2

**ЭЛЕКТРОВАЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 4

Описание и работа

Преобразователи и электрические машины

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

1 СТАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

ПСН..... 5

1.1 Назначение..... 5

1.2 Основные технические параметры и характеристики ПСН..... 5

1.3 Состав комплекта ПСН..... 11

1.4 Устройство и работа комплекта ПСН..... 12

1.5 Устройство и работа составных частей комплекта ПСН..... 26

1.6 Указания по эксплуатации..... 45

2 ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ

ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ИП-ЛЭ..... 47

2.1 Назначение..... 47

2.2 Технические характеристики..... 47

2.3 Устройство и работа..... 49

2.4 Указания по эксплуатации..... 54

3 МОДУЛЬ ПИТАНИЯ ПРОЖЕКТОРА МП500-110/2..... 55

3.1 Назначение..... 55

3.2 Технические характеристики..... 55

3.3 Устройство и работа..... 56

3.4 Эксплуатационные указания..... 58

4 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЯГОВЫЙ ТИПА

ЭДП 810У1..... 60




4.1 Назначение..... 60

4.2 Технические характеристики..... 60

4.3 Устройство и работа..... 64

4.4 Эксплуатационные указания..... 73

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Колеватов		26.07.16	<div>Электровоз грузовой 2ЭС6</div> <div>Руководство по эксплуатации.</div> <div>Часть 4. Преобразователи и</div> <div>электрические машины</div>			
Пров.		Кулаков		26.07.16				
Н.контр.		Ушаков		26.07.16				
Утв.								
					Лит.	Лист	Листов	
					О ₁	2	149	
					ОАО «УЗЖМ»			

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

5 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТЯГОВЫЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТИПА ДПТ810-2У1..... 76

5.1 Назначение..... 76

5.2 Технические характеристики..... 76

5.3 Устройство и работа..... 83

5.4 Эксплуатационные указания..... 97

6 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЯГОВЫЙ ТИПА СТК-810 У1..... 99

6.1 Назначение..... 99

6.2 Технические характеристики..... 99

6.3 Устройство и работа..... 102

6.4 Эксплуатационные указания..... 115

7 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ 4ПНЖ200МА ДЛЯ ОБДУВА БЛОКА ПУСКО-ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ..... 117

7.1 Назначение..... 117

7.2 Технические характеристики..... 117

7.3 Устройство и работа..... 118

7.4 Эксплуатационные указания..... 123

8 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180М2 ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА МОДУЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЭД..... 126

8.1 Назначение..... 126

8.2 Технические характеристики..... 126

8.3 Устройство и работа..... 128

8.4 Эксплуатационные указания..... 130

9 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ АИР71А2 ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА МУЛЬТЦИКЛОННОГО ФИЛЬТРА ВОЗДУХА..... 132

9.1 Назначение..... 132

9.2 Технические характеристики..... 132

9.3 Устройство и работа..... 133

9.4 Эксплуатационные указания..... 133

10 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180LB4OM5 ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА ДЭН-30МО..... 135

10.1 Назначение..... 135

10.2 Технические характеристики..... 135

10.3 Устройство и работа..... 136

10.4 Эксплуатационные указания..... 138

11 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ АНЭ225L4 ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА ВВ-3,5/10..... 139

11.1 Назначение..... 139

11.2 Технические характеристики..... 139

11.3 Устройство и работа..... 139

11.4 Эксплуатационные указания..... 141

Приложение А. СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ..... 143

Приложение Б. ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.. 145

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

1 СТАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОБСТВЕННЫХ НУЖД
ПСН

1.1 Назначение

Преобразователь статический собственных нужд ПСН предназначен для:

- управления током обмотки возбуждения тяговых двигателей электровоза постоянного тока по схеме независимого возбуждения в режимах тяги, электродинамического и рекуперативного торможения;
- обеспечения плавного пуска и плавного регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей вспомогательных механизмов электровоза (вентиляторов охлаждения, турбокомпрессора) путем изменения величины и частоты подводимого напряжения;
- электропитания цепей управления и освещения и заряда аккумуляторной батареи;
- электропитания потребителей системы микроклимата кабины машиниста и микроволновой печи.

Источником питания самого преобразователя является контактная сеть напряжением 3000 В.

На электровозах до 27 номера установлен комплект ПСН-200, на электровозах 15, 27 и далее устанавливается комплект ПСН-210-3.

1.2 Основные технические параметры и характеристики ПСН

Технические характеристики модификаций комплектов ПСН приведены в таблицах 1.1 и 1.2

Таблица 1.1 – Основные параметры и характеристики преобразователя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>— электропитания цепей управления и освещения и заряда аккумулятора;</p> <p>электропитания потребителей системы микроклимата кабины машиниста и микроволновой печи.</p> <p>Источником питания самого преобразователя является контактная сеть напряжением 3000 В.</p> <p>На электровозах до 27 номера установлен комплект ПСН-200, на электровозах 15, 27 и далее устанавливается комплект ПСН-210-3.</p> <p>1.2 Основные технические параметры и характеристики ПСН</p> <p>Технические характеристики модификаций комплектов ПСН приведены в таблицах 1.1 и 1.2</p> <p>Таблица 1.1 – Основные параметры и характеристики преобразователя</p>	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						5

собственных нужд ПСН-200

Наименование параметра	Значение
1 Параметры первичного напряжения, В	
- номинальное значение	3000
- диапазон изменения входного напряжения	2200 ÷ 4000
- диапазон рабочих напряжений контактной сети	2700 ÷ 4000
2 Напряжение низковольтного питания комплекта ПСН, В	50±2,5
3 Суммарная мощность нагрузки преобразователя, кВт	200
4 Канал №1 – турбокомпрессор. Номинальная мощность электродвигателя, кВт	27
5 Канал №2 – охлаждение ТЭД1 и ТЭД2. Номинальная мощность вентилятора, кВт	27
6 Канал №3 – охлаждение ТЭД3 и ТЭД4. Номинальная мощность вентилятора, кВт	27
7 Канал № 4 – система обеспечения микроклимата кабины. Общая потребляемая мощность (с учетом МВП), не более, кВт	9,24 (зима) 3,64 (лето)
8 Номинальное линейное напряжение на выходе каналов №№1-4 (действующее значение первой гармоники), В	3×380 ±19
9 Коэффициент мощности нагрузки по каждому из каналов №№1-4 при номинальной нагрузке двигателя, не менее	0,7
10 Диапазон регулирования частоты выходного напряжения каналов №№1-3, Гц	16 ÷ 70
11 Канал № 5 – заряд аккумуляторной батареи. Номинальная емкость АКБ, А·ч	125
12 Диапазон выходного напряжения канала № 5, В	90 ÷ 130
13 Диапазон выходного тока канала № 5, А	16 ÷ 50
14 Канал № 6 – питание цепей управления и освещения электровоза.	
- номинальная мощность (пропадающая сеть), не более, кВт	4,5
- номинальная мощность (непропадающая сеть), не более, кВт	3
15 Номинальное выходное напряжение канала № 6, В	110±5
16 Каналы № 7, 8 – питание независимых обмоток возбуждения ТЭД. Мощность каждого из каналов (длительный режим), кВт	50

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение
17 Ток выходной каналов № 7, 8 (длительный режим), А	0-540
18 Ток выходной максимальный каналов № 7, 8 (кратковременно в течение 20 мин.), А	800
19 Канал №9 – питание МВП. Номинальная мощность, кВт	1
20 Номинальное линейное напряжение на выходе канала №9 (действующее значение первой гармоники), В	220±22
21 Частота выходного напряжения каналов № 4, 9, Гц	50±5
22 Режим работы преобразователя	Продолжительный
23 КПД преобразователя при Рн= 130кВт, %	80
24 Интерфейс связи с МПСУИД	RS-485
25 Количество каналов связи RS-485	2
26 Температура окружающего воздуха, °С	От минус 50 до плюс 50 °С
27 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У категории размещения 2
28 По устойчивости и прочности в условиях воздействия механических нагрузок в соответствии с ГОСТ 17516.1.	M25
29 По устойчивости и прочности в условиях воздействия климатических факторов по ОСТ 32.146	K6
30 Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254	IP21
31 Прочность изоляции электрических цепей в нормальных климатических условиях, не менее, В: - между высоковольтными силовыми цепями и корпусом - между высоковольтными силовыми цепями и низковольтными силовыми цепями - между высоковольтными силовыми цепями и цепями управления - между низковольтными силовыми цепями и корпусом - между низковольтными силовыми цепями и цепями управления - между цепями управления и корпусом	9500 9500 9500 3000 3000 1500

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение
32 Сопротивление изоляции электрических цепей, не менее, МОм: - при нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 (в холодном состоянии) - при верхнем значении температуры окружающей среды после работы в номинальном режиме (в нагретом состоянии) - при воздействии повышенной влажности (95±3) % при температуре окружающей среды (25±3) °C	100 10 1
33 Средняя наработка на отказ, не менее, млн.км пробега	1,2
34 Срок службы (с учетом ЗИП), не менее, лет	20
Примечание - При напряжении контактной сети в диапазоне (2200 ÷ 2700) В ПСН должен обеспечивать не менее 80 % от номинальной мощности.	

Таблица 1.2 – Основные параметры и характеристики преобразователя собственных нужд ПСН-210-3

Наименование параметра	Значение
1 Параметры первичного напряжения, В - номинальное значение - диапазон изменения входного напряжения - диапазон рабочих напряжений контактной сети	3000 2200 ÷ 4000 2700 ÷ 4000
2 Напряжение низковольтного питания комплекта ПСН, В	50±2,5
3 Суммарная мощность нагрузки ПСН, кВт, не менее, в т.ч - выходная мощность СТПР600 - выходная мощность СТПР1000 (штатный вариант) - выходная мощность СТПР1000 (резервный вариант)	210 120 100 120
4 Канал №1 – турбокомпрессор. Номинальная мощность электродвигателя, кВт	27
5 Канал №2 – охлаждение ТЭД1 и ТЭД2. Номинальная мощность вентилятора, кВт	27
6 Канал №3 – охлаждение ТЭД3 и ТЭД4. Номинальная мощность вентилятора, кВт	27

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 1.2

Наименование параметра	Значение
7 Номинальное линейное напряжение на выходе каналов №№1-3 (действующее значение первой гармоники), В	Трехфазное 380±19
8 Коэффициент мощности нагрузки по каждому из каналов №№1-3 при номинальной нагрузке двигателя, не менее	0,7
9 Номинальное значение частоты выходного напряжения канала №1, Гц Диапазон регулирования частоты выходного напряжения каналов №№2-3, Гц	50 16 ÷ 50
10 Канал № 4 – система обеспечения микроклимата кабины. Номинальное входное напряжение постоянного тока, В Общая потребляемая мощность (с учетом МВП), не более, кВт: - зимой - летом	600 9,24 3,64
11 Канал № 5 – заряд аккумуляторной батареи. Номинальная емкость АкБ, А·ч	125
12 Диапазон выходного напряжения канала № 5, В - в режиме «Лето» - в режиме «Зима»	139-148 148-163
13 Выходной ток канала № 5 в режиме первоначального заряда АкБ, не менее, А	25
14 Канал № 6 – питание цепей управления и освещения электровоза. Номинальная мощность не более, кВт, в т.ч. - непропадающее питание ОП 110 В - пропадающее питание ОП 110 В - питание ОП (ИП-ЛЭ) 160 В	10 3,5 3,5 3
15 Номинальное выходное напряжение канала № 6, В, для: – трактов НП 110 В, ОП 110 В – тракта ОП (ИП-ЛЭ) 160 В	110±5 160±10
16 Каналы № 7, 8 – питание независимых обмоток возбуждения ТЭД. Мощность каждого из каналов (длительный режим), кВт	50
17 Ток выходной каналов № 7, 8 (длительный режим), А	0-540
18 Ток выходной максимальный каналов № 7, 8 (кратковременно в те-	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 1.2

Наименование параметра	Значение
чение 20 мин.), А	800
19 Режим работы преобразователя	Продолжи- тельный
20 КПД преобразователя при Рн= 130кВт, %	80
21 Интерфейс связи с МПСУиД	RS-485
22 Количество каналов связи RS-485	2
23 Температура окружающего воздуха, °С	От минус 50 до плюс 50
24 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У категория размещения 2
25 По устойчивости и прочности в условиях воздействия механических нагрузок в соответствии с ГОСТ 17516.1.	M25
26 По устойчивости и прочности в условиях воздействия климатических факторов по ОСТ 32.146	K6
27 Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254	IP21
28 Прочность изоляции электрических цепей в нормальных климатических условиях, не менее, В: - между высоковольтными силовыми цепями и корпусом - между высоковольтными силовыми цепями и низковольтными силовыми цепями - между высоковольтными силовыми цепями и цепями управления - между низковольтными силовыми цепями и корпусом - между низковольтными силовыми цепями и цепями управления - между цепями управления и корпусом	9500 9500 9500 2500 2500 1500
29 Сопротивление изоляции электрических цепей, не менее, МОм: - при нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 (в холодном состоянии) - при верхнем значении температуры окружающей среды после работы в номинальном режиме (в нагретом состоянии) - при воздействии повышенной влажности (95±3) % при температуре	100 10

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Продолжение таблицы 1.2

Наименование параметра	Значение
окружающей среды (25±3) °С	1
30 Средняя наработка на отказ, не менее, млн.км пробега	1,2
31 Срок службы (с учетом ЗИП), не менее, лет	20
Примечание - При напряжении контактной сети в диапазоне (2200 ÷ 2700) В ПСН должен обеспечивать не менее 80 % от номинальной мощности.	

1.3 Состав комплекта ПСН

1.3.1 Комплект ПСН-200 для одной секции электровоза включает:

- шкаф защиты ЗТ М4 (АВМЮ.674711.002-05), в дальнейшем шкаф защиты;
- два понижающих регулятора РН-3000 М4 (АВМЮ.435351.007), в дальнейшем РН3000;
- два статических преобразователя СТПР-1000 М4 (АВМЮ.435351.005), в дальнейшем СТПР1000;
- два статических преобразователя СТПР-600 М4 (АВМЮ.435351.006), в дальнейшем СТПР600;
- шкаф ПЧ и ЗУ М4 (АВМЮ.566425.001), в дальнейшем шкаф ПЧ и ЗУ;
- два блока связи с МПСУиД – БС СИ (АВМЮ.466225.005), поставляемые в составе шкафа МПСУиД, в дальнейшем БС;
- два преобразователя напряжения в код ПНКВ-1-1А (АВМЮ.411619.001), в дальнейшем ПНКВ;
- контроллер измерительный КИ ППУ (АВМЮ.411116.003), поставляемый в составе шкафа МПСУиД, в дальнейшем КИ.

1.3.2 Комплект ПСН-210-3 для одной секции электровоза включает:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- шкаф защиты ЗТ М4 (АВМЮ.674711.002-05), в дальнейшем шкаф за- щиты;
- статический преобразователь СТПР-1000 М4 (АВМЮ.435351.005), в дальнейшем СТПР1000;
- статический преобразователь СТПР-600 М4 (АВМЮ.435351.006), в дальнейшем СТПР600;
- шкаф ПЧ и ЗУ М4 (АВМЮ.566425.001), в дальнейшем шкаф ПЧ и ЗУ;
- блок связи с МПСУиД – БС-СИ (АВМЮ.466225.005), поставляемый в составе шкафа МПСУиД, в дальнейшем БС;
- два преобразователя напряжений в код ПНКВ-1-1А (АВМЮ.411619.001), в дальнейшем ПНКВ;
- контроллер КИ ППУ (АВМЮ.411116.003-05), поставляемый в составе шкафа МПСУиД, в дальнейшем КИ.

1.4 Устройство и работа комплекта ПСН

1.4.1 Конструкция ПСН

Оборудование комплекта ПСН выполнено с учётом следующих требо- ваний:

- блочно – модульное исполнение;
- ремонтпригодность;
- доступ для осмотра и закрепления контактных соединений, сборочных единиц и деталей;
- возможность замены блоков при ограниченном демонтаже шин.

Все составные части преобразователя имеют законченное конструктив- ное исполнение и снабжены блочными частями соединителей. Объединение блоков осуществляется кабелями, снабженными кабельными частями соеди- нителей.

Шкафы и остальная аппаратура ПСН имеют подъемные приспособле-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.4 Устройство и работа комплекта ПСН
					1.4.1 Конструкция ПСН
					Оборудование комплекта ПСН выполнено с учётом следующих требо-
					ваний:
					<ul style="list-style-type: none">- блочно – модульное исполнение;- ремонтпригодность;- доступ для осмотра и закрепления контактных соединений, сборочных единиц и деталей;- возможность замены блоков при ограниченном демонтаже шин.
					Все составные части преобразователя имеют законченное конструктив-
					ное исполнение и снабжены блочными частями соединителей. Объединение
					блоков осуществляется кабелями, снабженными кабельными частями соедини-
					телей.
					Шкафы и остальная аппаратура ПСН имеют подъемные приспособле-
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ
					Лист
					12

ния для транспортировки и монтажа.

Охлаждение аппаратуры ПСН – воздушное принудительное от встроенного в шкаф вентилятора. Расход воздуха, размеры и расположение проемов забора и выброса, а также качество очистки охлаждающего воздуха обеспечивают требуемый тепловой режим аппаратуры.

Прокладка силовых кабелей, шин, проводов высокого напряжения произведена раздельно от проводов цепей управления и диагностики.

Шкаф и каждый прибор имеют два зажима заземления, один из которых резервный.

Степень защиты аппаратуры ПСН от соприкосновения обслуживающего персонала с токоведущими частями, от попадания твердых тел и проникновения воды соответствует группе IP21 по ГОСТ 14254.

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии.

Крепление шин обеспечивает защиту от раскручивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.

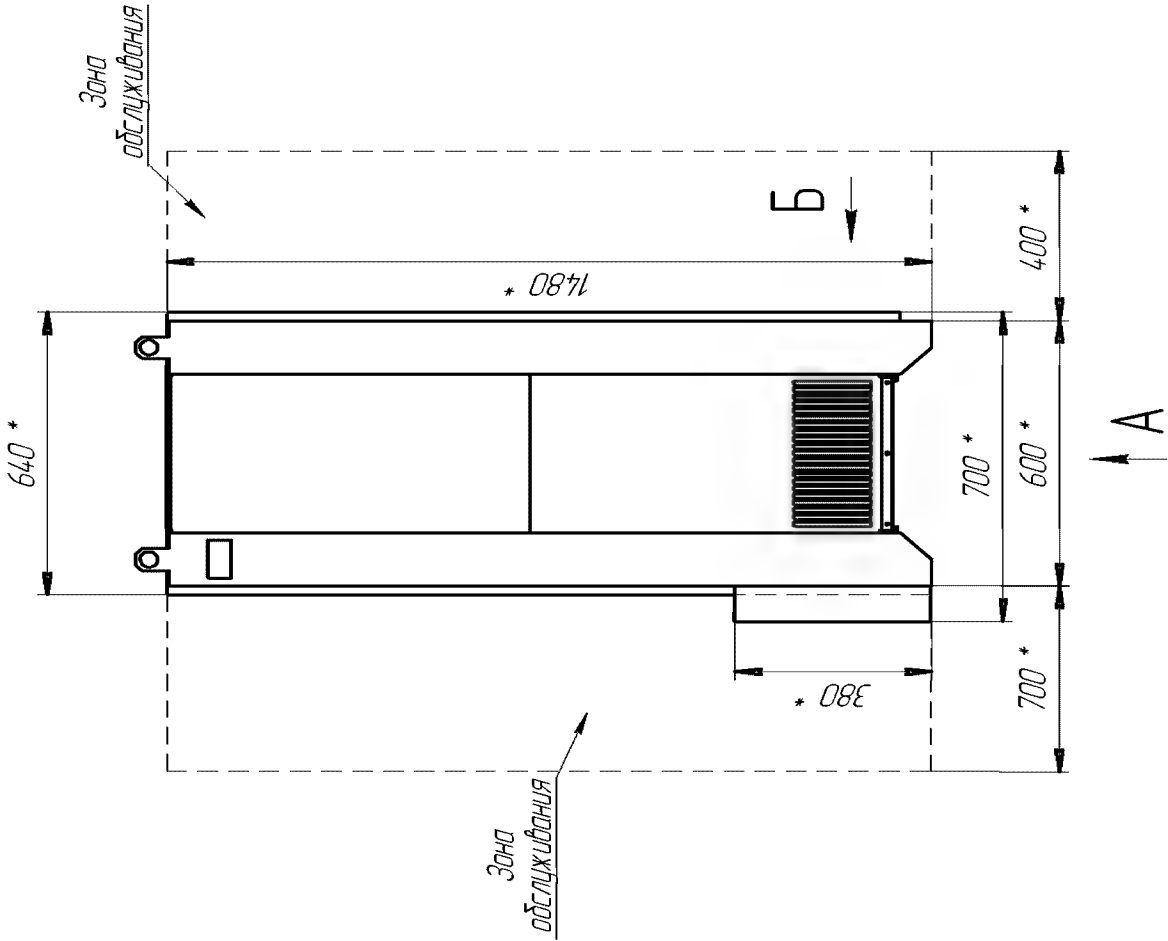
Сборочные единицы, детали однотипных приборов ПСН и комплект ЗИП взаимозаменяемы.

Базовый конструктив шкафов ПСН-200 показан на рисунке 1.1.

Шкафы ПСН-210-3: защиты, СТПР1000, СТПР600, шкафа ПЧ и ЗУ показаны на рисунке 1.2...1.5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Рисунок 1.1 - Базовый конструктив шкафов ПСН-200

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

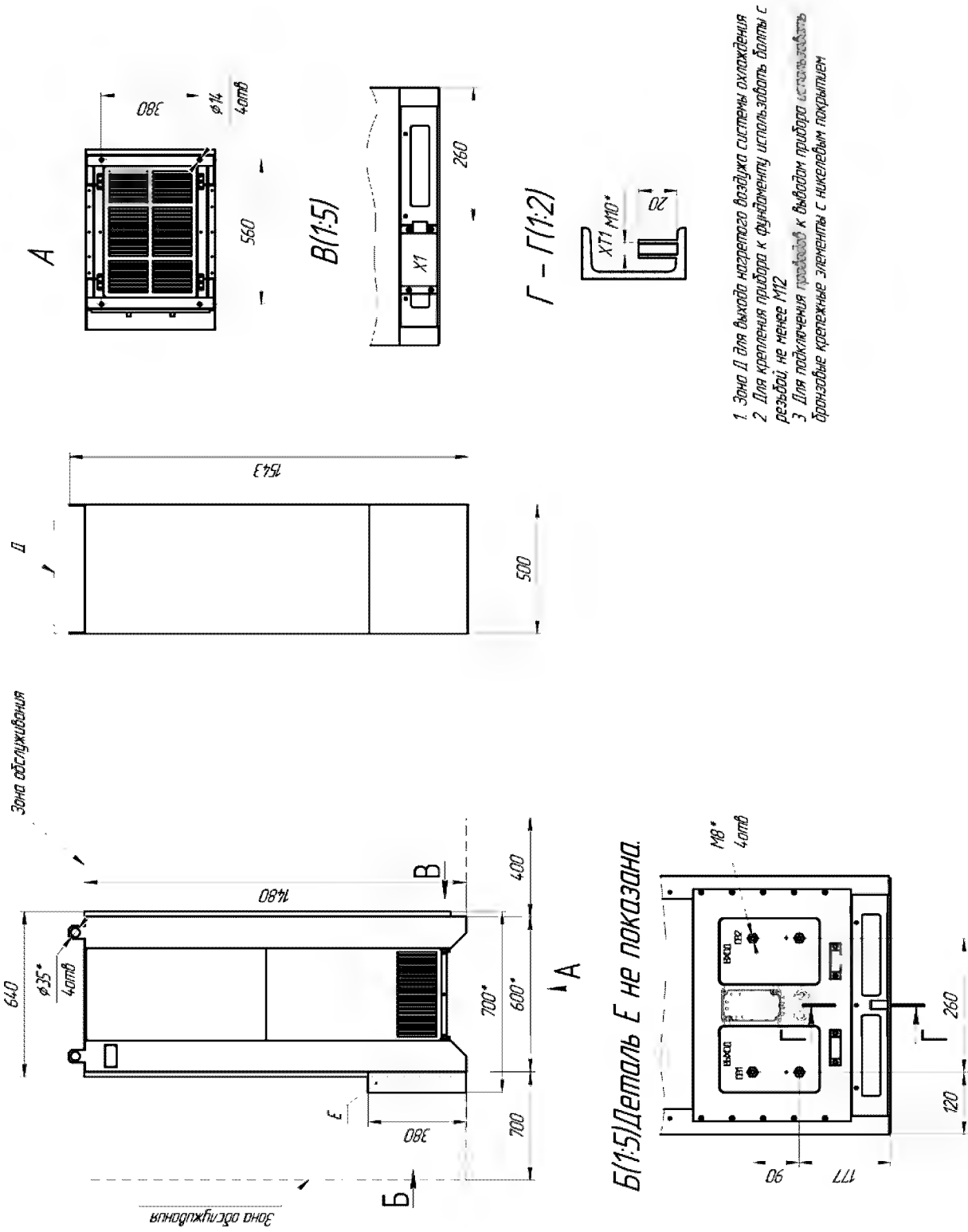
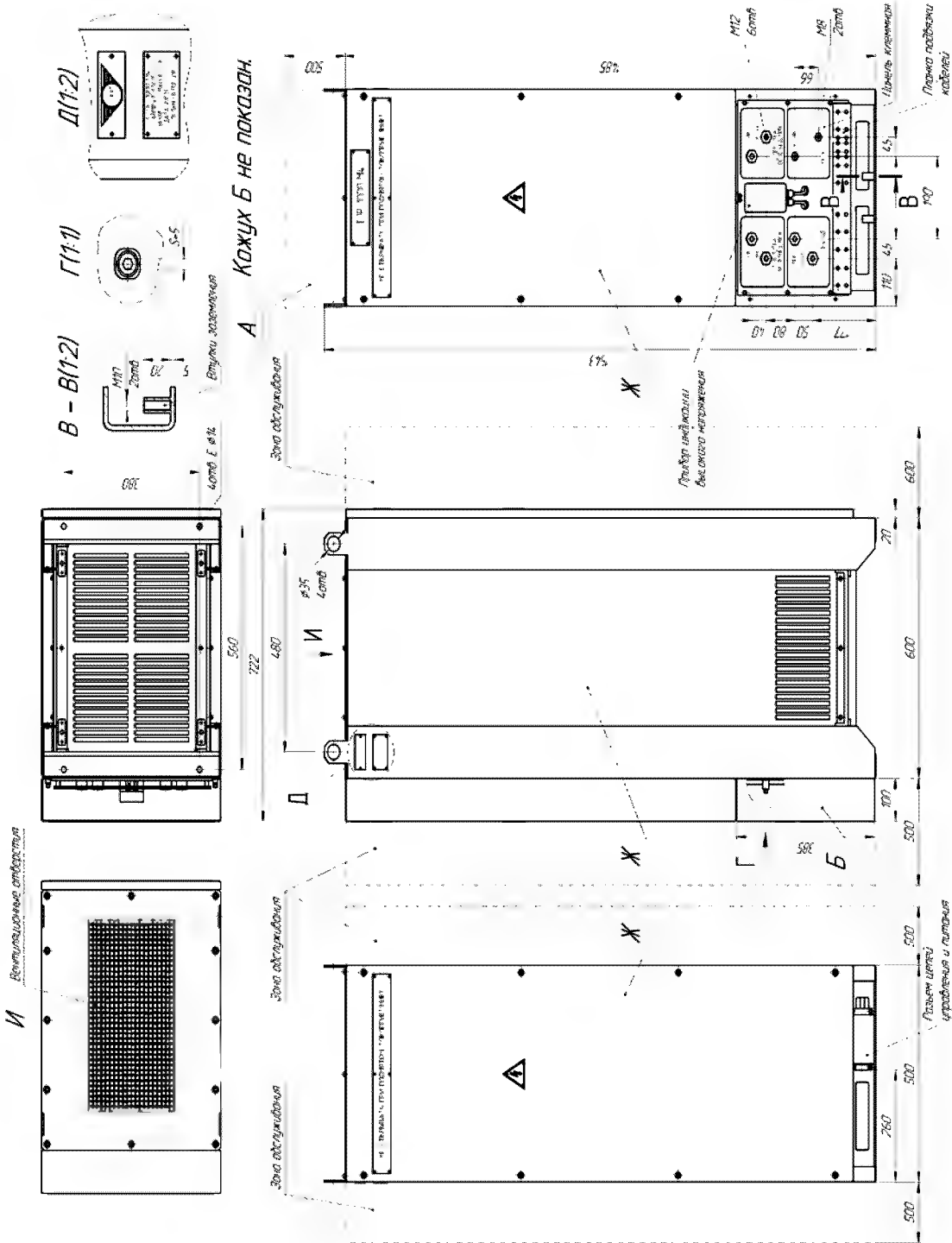


Рисунок 1.2 - Шкаф защиты ПСН-210-3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ



1. Зона А - для монтажа внутреннего блока системы кондиционирования.
2. Обозначения Г и И - для монтажа внутреннего блока системы кондиционирования.
3. Для монтажа внутреннего блока системы кондиционирования.
4. Ж - для монтажа внутреннего блока системы кондиционирования.

Рисунок 1.3 - Шкаф СТПР-1000 М4 ПСН-210-3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

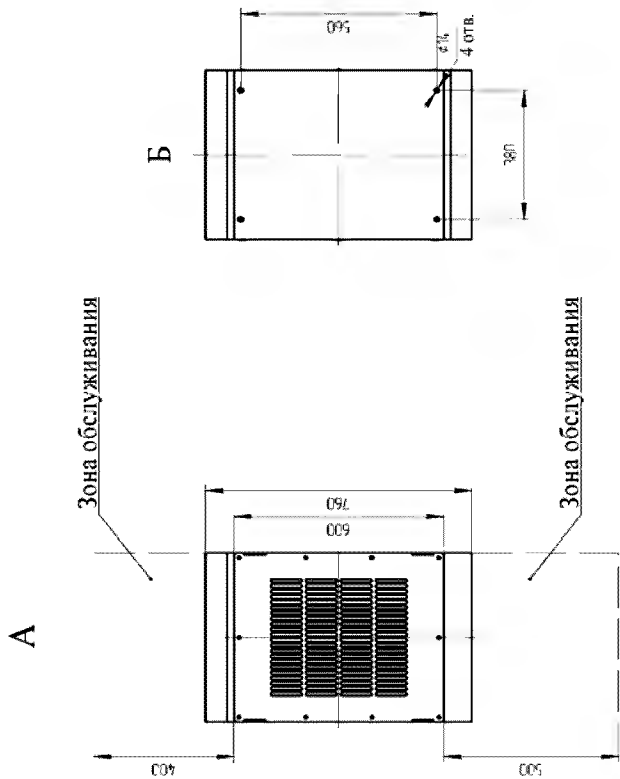
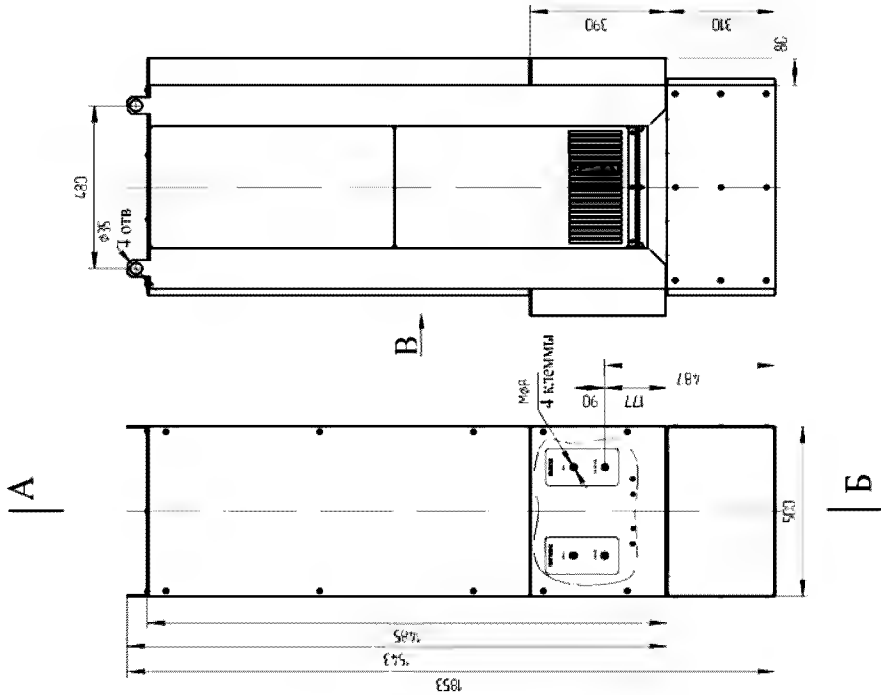


Рисунок 1.4 - Шкаф СТПР-600 М4 ПСН-210-3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

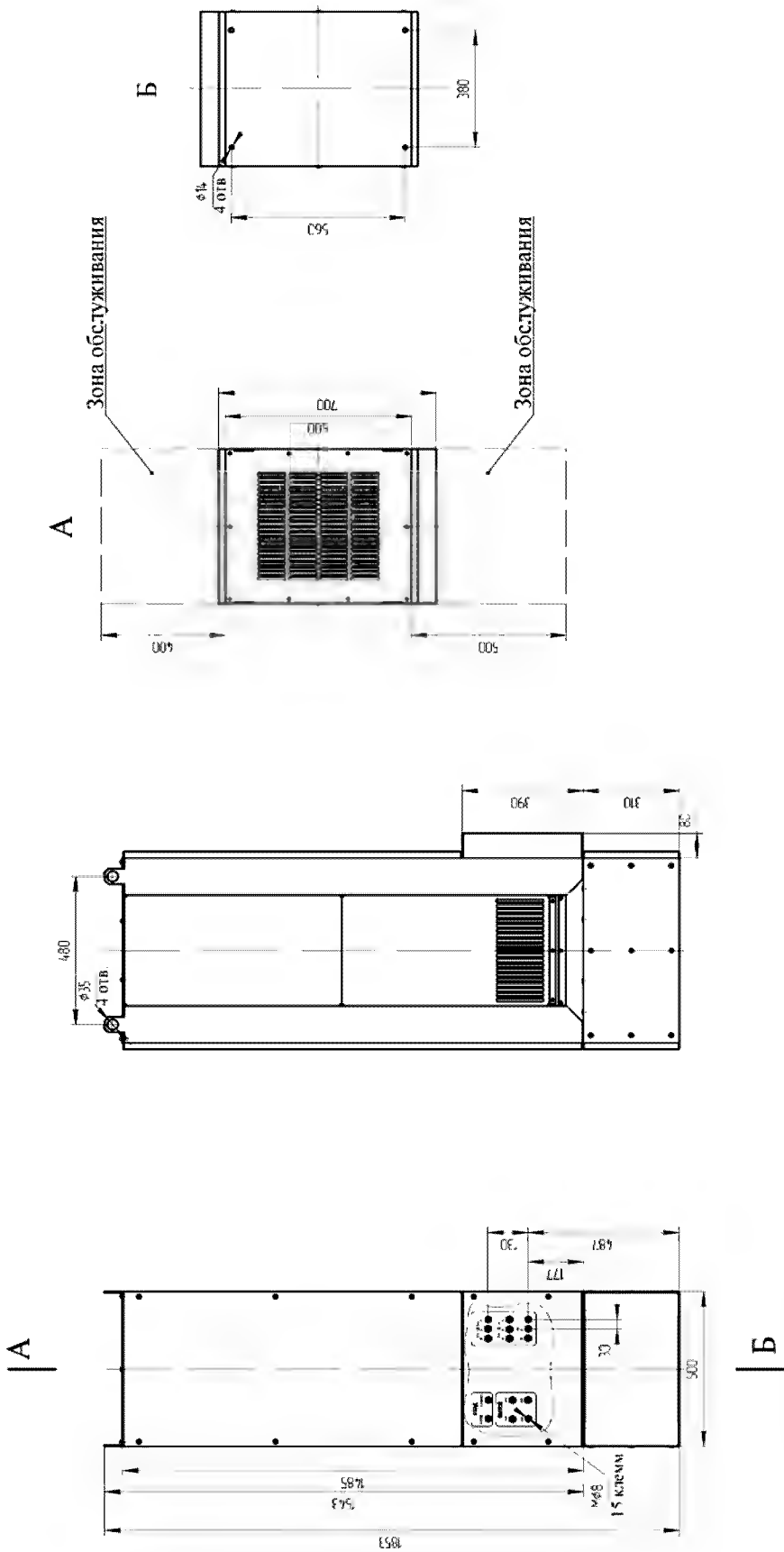


Рисунок 1.5 - Шкаф ПЧ и ЗУ М5 ПСН-210-3

1.4.2 Работа комплекта ПСН

1.4.2.1 Структурные схемы силовых связей ПСН для одной секции электровагона приведены на рисунках 1.6 и 1.7. Структурные схемы кодовых связей ПСН приведены на рисунках 1.8 и 1.9.

1.4.2.2 Для начала работы ПСН требуется наличие следующих условий:

- должно быть подано низковольтное напряжение питания микропроцессорной части аппаратуры ПСН;
- входное высоковольтное напряжение должно быть в пределах от (2200 ± 50) В до (4000 ± 50) В.

После подачи низковольтного напряжения микропроцессорная часть каждого из приборов ПСН проводит самодиагностику и по запросу из МПСУ-ИД передает диагностический массив состояния аппаратуры.

При положительном завершении самодиагностики и подаче команды из МПСУиД на подключение ПСН к высоковольтному напряжению начинается работа ПСН.

1.4.2.3 ПСН обеспечивает:

- 1) по уставке, поступающей из МПСУиД по кодовой линии связи, и измеренным значениям токов возбуждения и якоря ПСН формирует и поддерживает в обмотках возбуждения двух последовательно соединенных тяговых двигателей ток возбуждения - каналы 7 и 8;

- 2) по уставкам, поступающим из МПСУиД по кодовой линии связи, управляет подключением ПЧ, обеспечивает подачу переменного трехфазного напряжения, регулируемого по частоте и амплитуде на асинхронные вспомогательные машины (вентиляторы обдува тяговых двигателей, компрессор), - каналы 1, 2, 3;

- 3) электропитание ПЧ системы микроклимата кабины и МВП – каналы 4, 9;

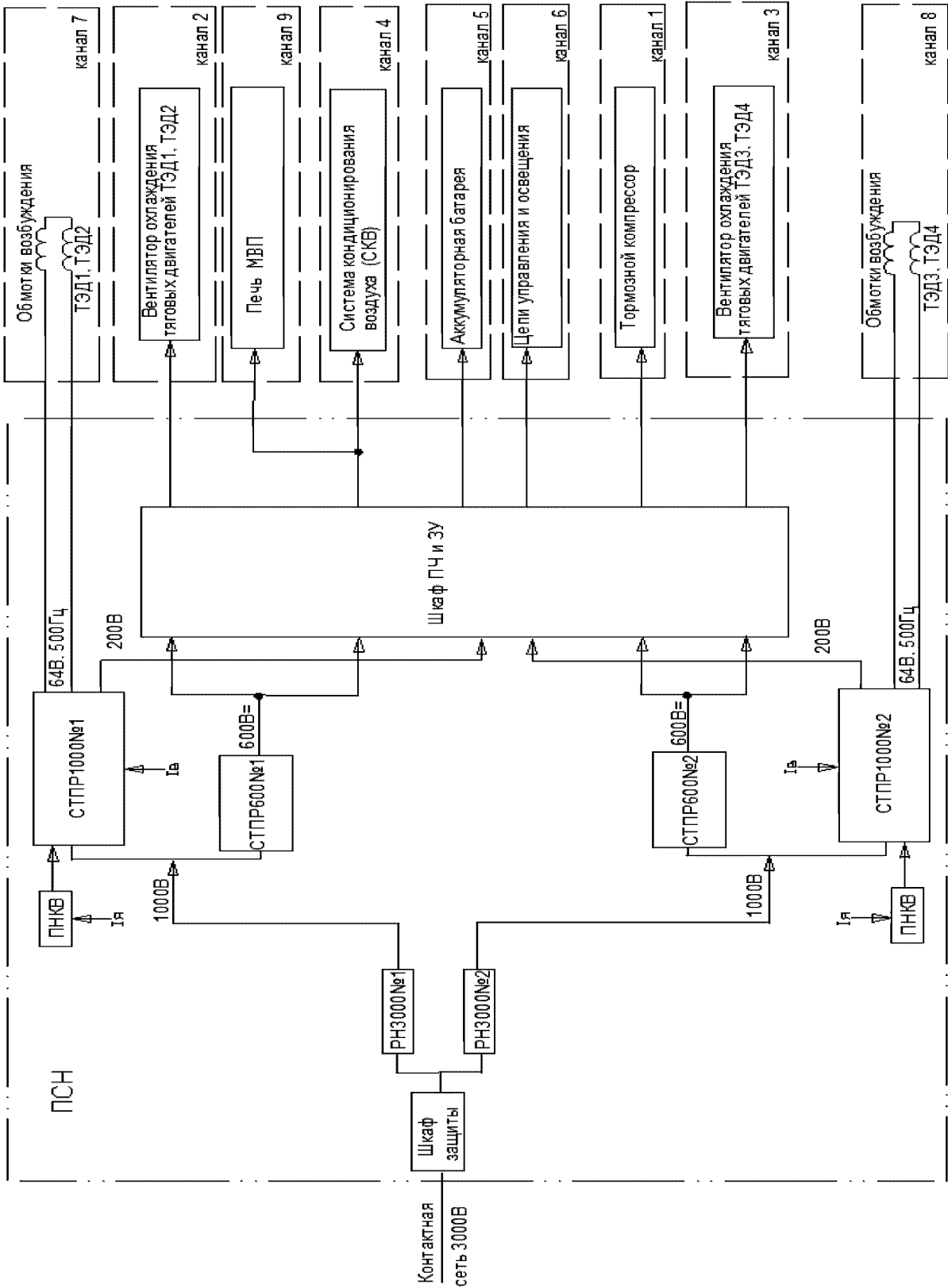


Рисунок 1.6 – Структурная схема ПСН-200

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

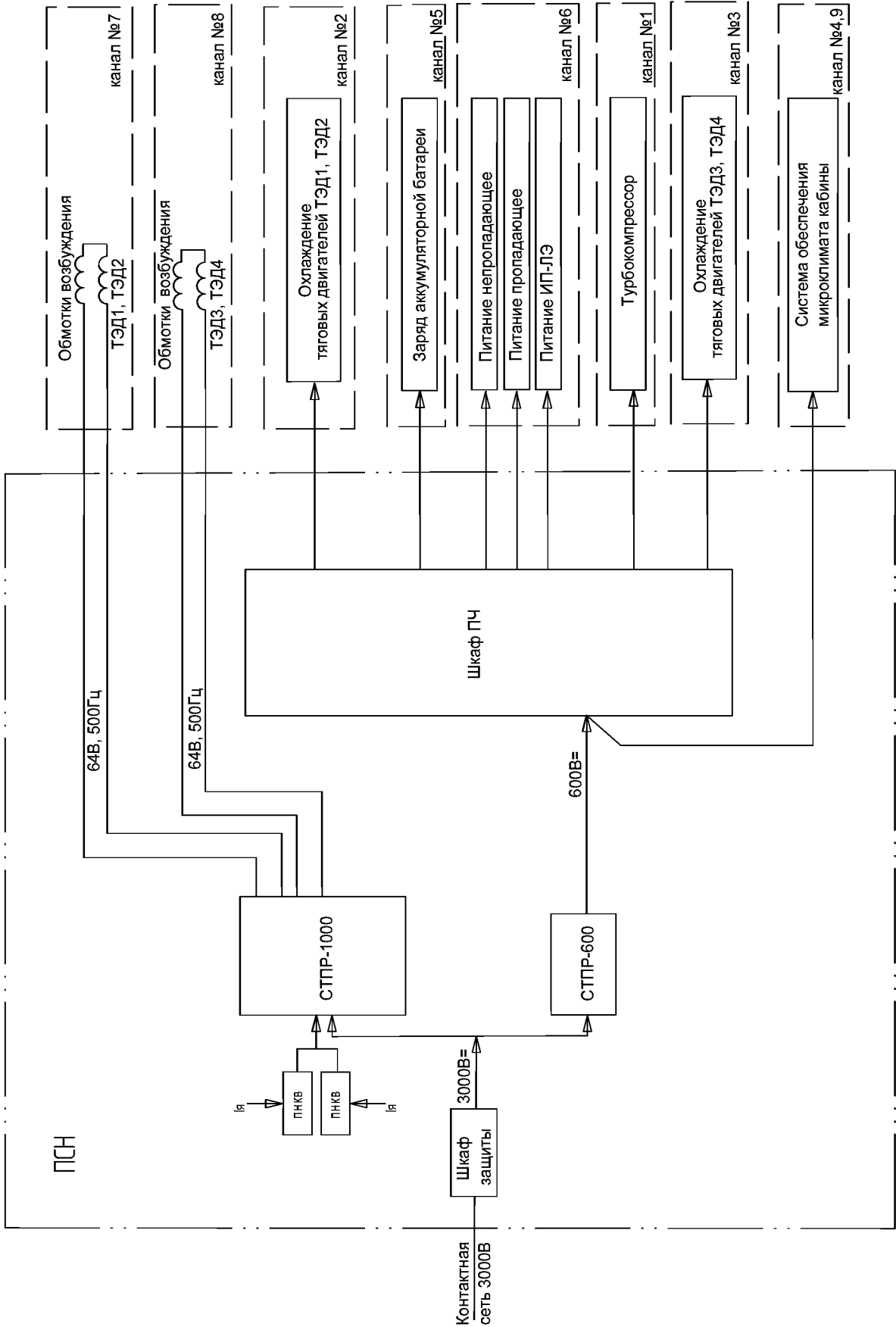


Рисунок 1.7 – Структурная схема ПСН-210-3

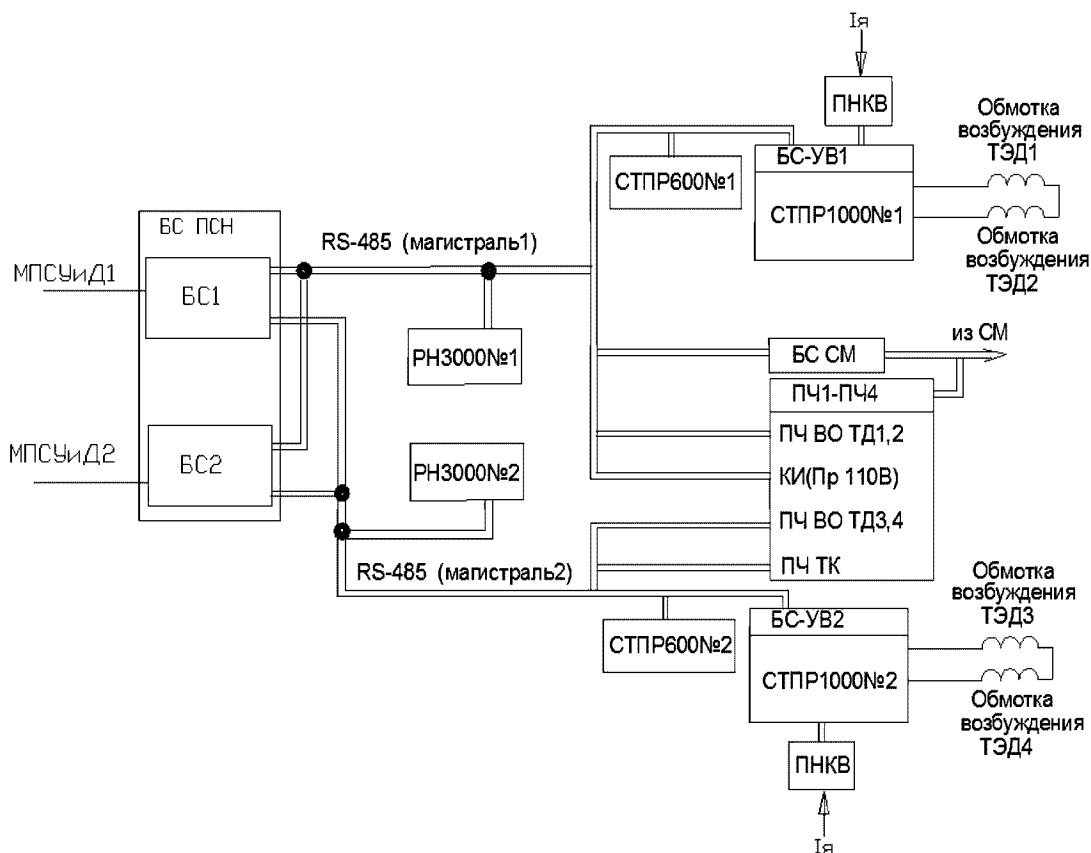


Рисунок 1.8 – Структурная схема кодовых связей ПСН-200

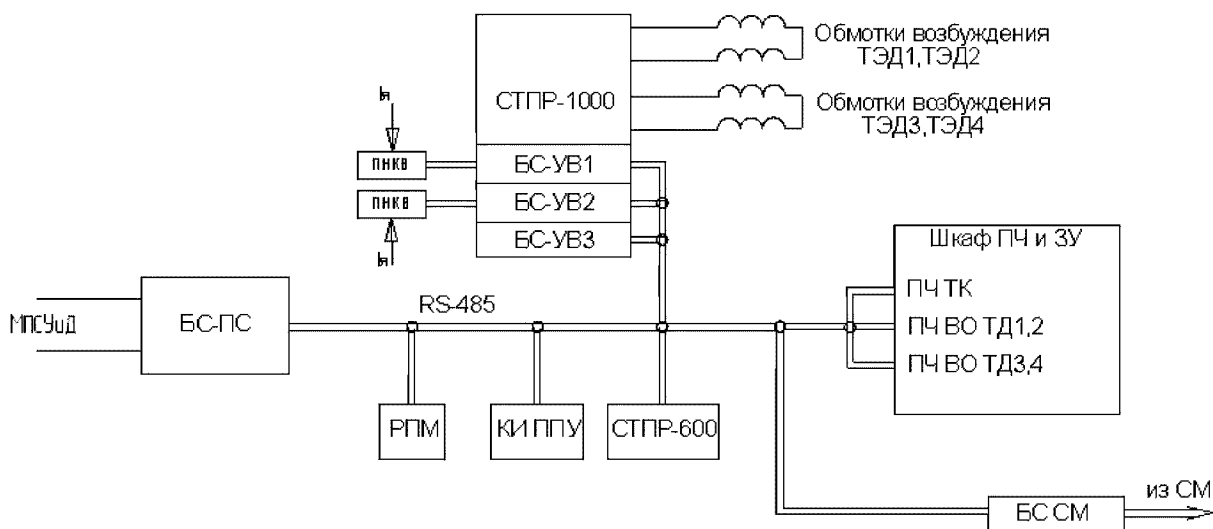


Рисунок 1.9 – Структурная схема кодовых связей ПСН-210-3

4) заряд аккумуляторной батареи и электропитание цепей управления и освещения – каналы 5 и 6;

5) сбор диагностической информации от приборов ПСН по кодовым линиям связи и передачу ее в МПСУиД.

1.4.2.4 Для сбора диагностической информации в ПСН организованы две внутренние магистральные кодовые линии связи по интерфейсу RS-485.

Для сбора диагностической информации по магистралям используются два блока БС-ПС (на базе блоков БС-СИ), которые обеспечивают:

- 1) сбор диагностической информации от абонентов магистралей – приборов ПСН;
- 2) формирование диагностических массивов и выдачу их по запросу из МПСУиД;
- 3) прием управляющей информации от МПСУиД (уставки, команды включения-выключения) и передачу ее в соответствующий прибор ПСН.

1.4.3 Описание силовой схемы ПСН

1.4.3.1 Силовые схемы подключения ПСН в одной секции электровоза приведены на рисунках 1.10 и 1.11

1.4.3.2 Силовая схема подключения ПСН-200 обеспечивает резервирование устройств ПСН при их выходе из строя, при этом на электровозе обеспечивается работа по схеме последовательного возбуждения.

Например, при выходе из строя РН3000 (А2-1), переключение выключателя QR1 обеспечивает отключение этого РН3000 и подключение РН3000 (А2-2). В этом случае обеспечивается электропитание всех необходимых потребителей от одного РН3000, что является достаточным при работе на схеме последовательного возбуждения. Аналогичные переключения производятся при выходе из строя РН3000 (А2-2) переключателем QR2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.4.3 Описание силовой схемы ПСН					
					1.4.3.1 Силовые схемы подключения ПСН в одной секции электровоза приведены на рисунках 1.10 и 1.11					
					1.4.3.2 Силовая схема подключения ПСН-200 обеспечивает резервирование устройств ПСН при их выходе из строя, при этом на электровозе обеспечивается работа по схеме последовательного возбуждения.					
					Например, при выходе из строя РН3000 (А2-1), переключение выключателя QR1 обеспечивает отключение этого РН3000 и подключение РН3000 (А2-2). В этом случае обеспечивается электропитание всех необходимых потребителей от одного РН3000, что является достаточным при работе на схеме последовательного возбуждения. Аналогичные переключения производятся при выходе из строя РН3000 (А2-2) переключателем QR2.					
					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

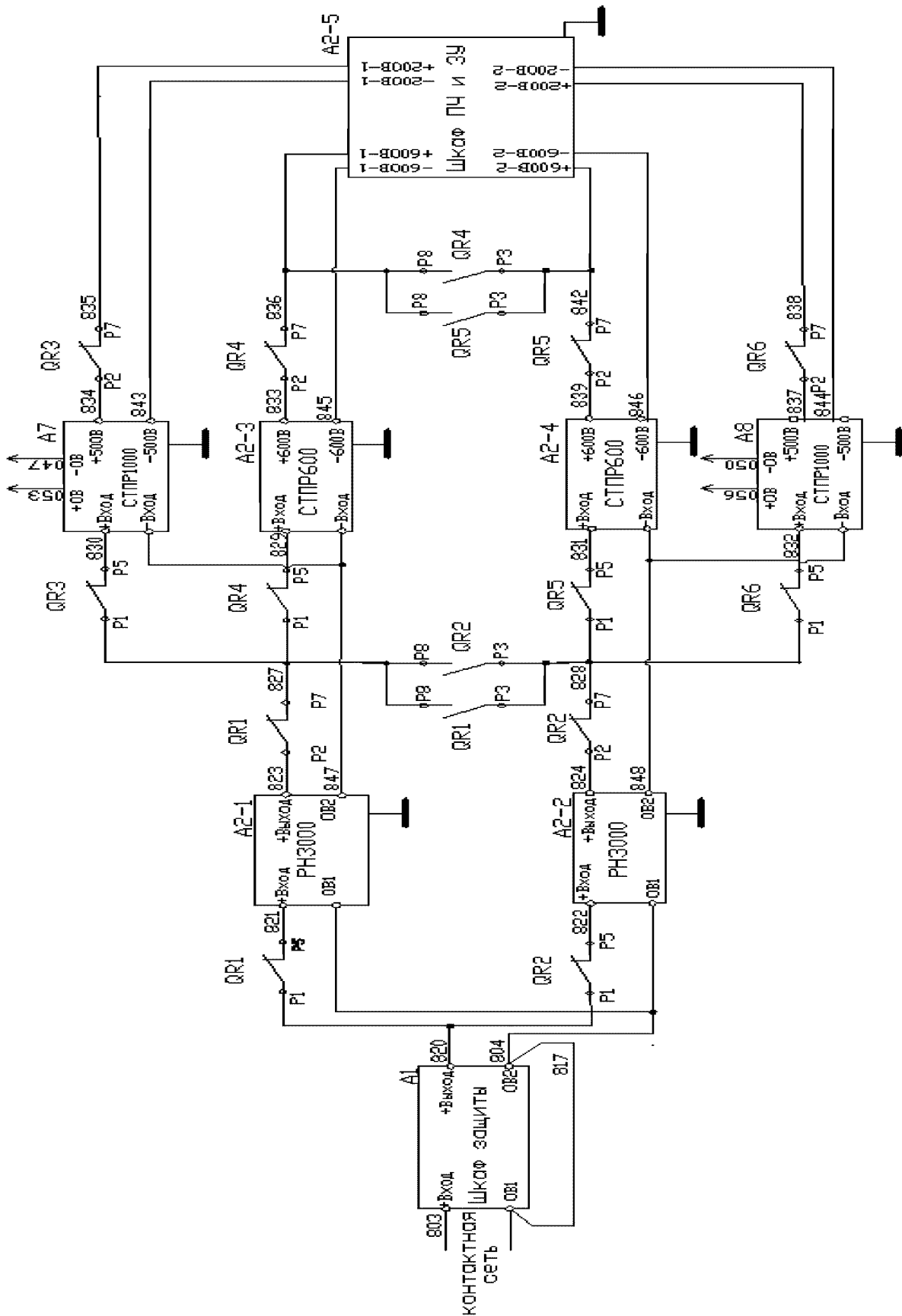
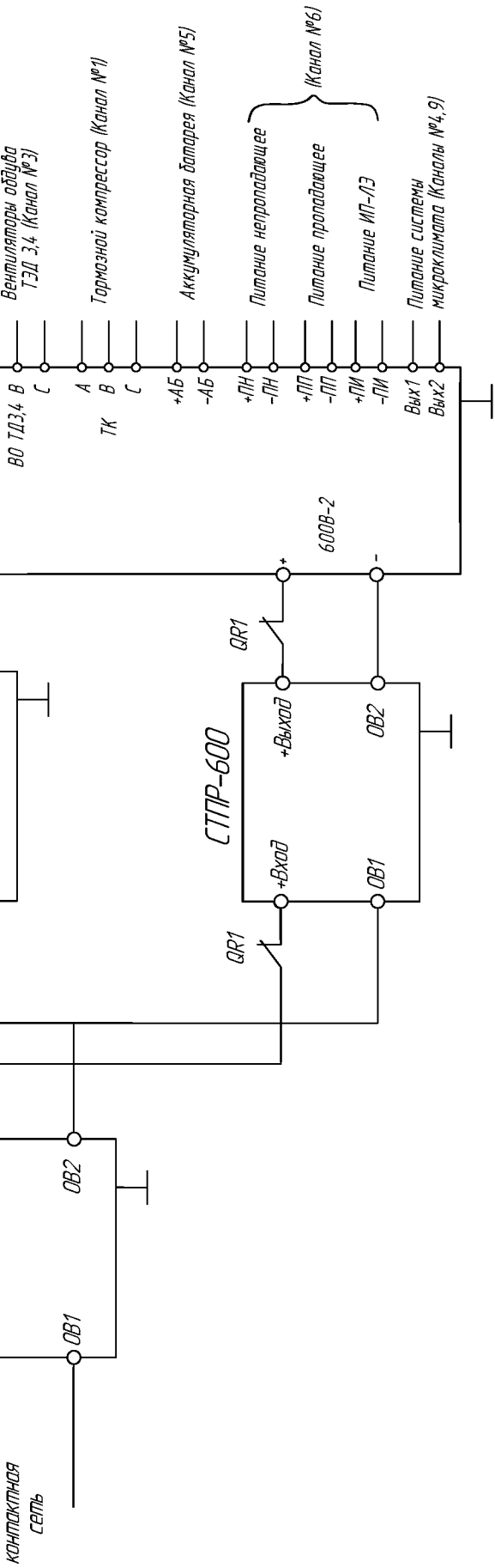


Рисунок 1.10 – Силовая схема подключения ПСН-200



1 – колесо рабочее; 2 – корпус; 3 – коллектор; 4 – двига-

Шкаф защиты представляет собой L-С фильтр (L1, L1, C2) сглаживающий высоковольтную импульсную составляющую входного напряжения. Напряжение после дросселя и ограничителя поступает на детектор А1.

Работа шкафа защиты начинается по сигналу «Возврат защиты» - кратковременный сигнал, поступающий по цепям управления электровоза на модуль управления А2 и детектор А1. Делитель напряжения А4 используется также для разряда конденсаторов.

Срабатывание шкафа защит – формирование сигнала «Блокировка» (Б+, Б-) в цепь быстродействующего выключателя осуществляется на уровне 9 кВ.

Для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика PS1...PS3, информация с которых поступает на концентратор блокировок А12 и по индикации, которая выведена на нем, можно определить состояние крышек.

1.5.2 Понижающий регулятор РН3000

Понижающий регулятор РН3000 устанавливается в ПСН-200, из состава комплекта ПСН-210-3 понижающий регулятор исключен.

По принципу действия РН3000 представляет собой понижающий регулятор постоянного напряжения и обеспечивает на выходе напряжение постоянного тока, среднее значение которого 1000 В (±10 %).

На рисунке 1.13 изображена упрощенная схема силовой части регулятора РН3000.

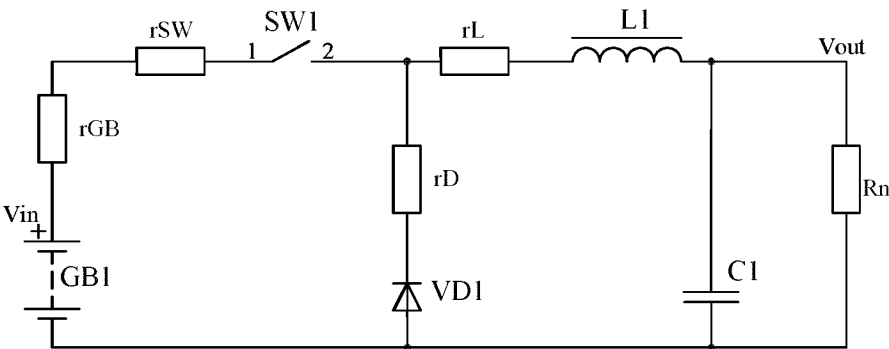


Рисунок 1.13 – Упрощенная схема силовой части регулятора РН3000

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Понижающий регулятор РН3000 построен по классической схеме понижающего DC-DC конвертера, где в качестве ключевого элемента используется IGBT модуль.

В схеме используется накопительная индуктивность L1, включенная последовательно с нагрузкой. Для сглаживания пульсаций в нагрузке параллельно ей включен конденсатор C1. Ключевой транзистор SW1 включен между источником питания GB1 и накопительной индуктивностью L1. Управление работой силовой части (состоянием ключевого элемента) осуществляет система управления. Ключевой элемент SW1 - IGBT модуль замыкается на время (ON) и размыкается на время (OFF).

Включение в схему диода VD1 обеспечивает непрерывность тока в индуктивности и исключает появление опасных выбросов напряжения на транзисторе в момент коммутации.

На лицевую сторону выведены органы индикации: восемь светодиодных индикаторов и один семисегментный знакосинтезирующий индикатор:

- «Питание в норме» - индикатор зеленого цвета;
- «Питание пониженное» - индикатор красного цвета;
- « Сброс» - индикатор красного цвета;
- « Iмах» - индикатор красного цвета;
- «Разблокировка» - индикатор зеленого цвета;
- «Контактор» - индикатор зеленого цвета;
- «Упр.VT» - индикатор зеленого цвета;
- « t мах» - индикатор красного цвета.

В процессе работы РН3000 на светодиодную индикацию выводится следующая информация:

- индикаторы «Питание в норме» и «Питание пониженное» - соответственно индицируют состояние входного напряжения 50 В;
- индикатор «Сброс» - индицирует наличие перезапусков микропроцессорной части ЦКУ;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- индикатор « I_{max}» - информирует о превышении допустимого тока в нагрузке;
- индикатор «Разблокировка» - информирует о готовности к работе микропроцессорной части РН3000;
- индикатор «Контакт» - разрешает подключение высоковольтного напряжения к РН3000;
- индикатор «Упр.VT» - индицирует наличие управления на транзисторе IGBT;
- « t_{max}» - информирует о превышении допустимой температуры в месте установки температурных датчиков.

На знакосинтезирующий индикатор выводится информация о величине управления – значение скважности (длительности в % от цикла работы) подключения транзисторов VT1, VT2 к выходу. Длительность подключения определяет величину выходного напряжения РН3000.

ЦКУ обеспечивает сбор диагностической информации по состоянию силовой и низковольтной части РН3000, формирует диагностический массив и по запросу выдает этот массив в БС-ПС.

Для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика PS1...PS3, информация с которых поступает на концентратор блокировок А29 и по индикации, которая выведена на нем, можно определить состояние крышек

1.5.3 Статический преобразователь СТПР1000

1.5.3.1 Статический преобразователь СТПР1000 для ПСН-200 обеспечивает:

- преобразование входного напряжения 1000В в прямоугольное напряжение амплитудой 500 В, частотой 500 Гц;
- преобразование прямоугольного напряжения в постоянное напряже-

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инс. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						30

ние 150 В;

- преобразование прямоугольного напряжения в напряжение с управляемым значением тока, поступающим в обмотки возбуждения тяговых двигателей.

В продолжительном режиме работы выходной ток должен быть не менее 600 А. Максимальное значение выходного тока в течение 20 минут должно быть не менее 800 А.

Работа СТПР1000 происходит следующим образом:

- входное напряжение 1000 В поступает на IGBT- транзисторы (VT1, VT2), которые формируют выходное напряжение прямоугольной формы амплитудой 500 В, частотой 500 Гц;

- это напряжение поступает на трансформатор TV1, обеспечивающий понижение его до 64 В и напряжения 150 В;

- напряжение 150 В используется как входное для преобразователя 110 В и зарядного устройства (шкаф ПЧ);

- из напряжения 64 В формируется требуемое значение тока возбуждения в цепях обмоток возбуждения тяговых двигателей.

Для обеспечения заданного значения тока возбуждения в ЦКУ по внутренней магистрали по интерфейсу RS-485 поступает следующая информация:

- измерение (в кодовом виде) выходного тока возбуждения;
- информация о токе якоря;

По внешней магистрали по интерфейсу RS-485 из МПСУиД поступает уставка - значение тока возбуждения, которое необходимо поддерживать в данный момент времени. ЦКУ по заданной уставке тока возбуждения через драйверы управляет скважностью включения тиристоров (VS1, VS2) под управлением ПИД-регулятора, при этом формируется ШИМ-сигнал, который обеспечивает на выходе СТПР1000 протекание тока, среднее значение которого соответствует заданному из МПСУиД.

В СТПР1000 реализованы следующие защиты:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ				
---------------------	--	--	--	--

Лист
31

- защита по току, если выходной ток превысил аварийное значение (например, при коротком замыкании в нагрузке). ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами;
- защита от превышения напряжения на входе СТПР1000 (выходе РН3000). При резком сбросе тока возбуждения энергия, запасенная в индуктивности обмоток возбуждения, проходит на вход СТПР1000, при этом ограничитель напряжения обеспечивает гашение этой энергии за счет включения в цепь резистора;
- при срабатывании защит из состава электровоза к выходу СТПР1000 может быть приложено напряжение контактной сети – в этом случае драйверы тиристоров обеспечивают полное открытие тиристоров, то есть максимальное значение тока возбуждения;
- защита по температуре внутри прибора – датчики температуры формируют кодовый сигнал, поступающий в ЦКУ, при превышении температуры ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами.
- для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика PS1...PS3, информация с которых поступает на концентратор блокировок А23 и по индикации, которая выведена на нем, можно определить состояние крышек.

1.5.3.2 Статический преобразователь СТПР1000 М4 для ПСН-210-3 обеспечивает:

- преобразование входного напряжения контактной сети в напряжение с управляемым значением тока, поступающим в обмотки возбуждения тяговых двигателей. Выходной ток в продолжительном режиме по указанным выходам должен быть не менее 540 А. Максимальное значение выходного тока должно быть не менее 800 А в течение 20 минут;
- формирование резервного тракта электропитания с выходным напряжением 600 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Работа СТПР1000 происходит следующим образом:

- входное напряжение 3000 В через дроссель поступает в инвертор, построенный на IGBT- транзисторах. Управление инвертором происходит посредством оптических сигналов из ЦКУ и на выходе формируется напряжение прямоугольной формы амплитудой 3000 В частотой 2000 Гц;
- напряжение с инвертора поступает на трансформатор Т1, который обеспечивает гальваническую развязку, понижение напряжения и передачу его по трем каналам на панель выпрямителей;
- два управляемых выпрямителя аналогично преобразуют прямоугольное напряжение в напряжение с управляемым значением тока для трактов электропитания обмоток возбуждения ОВ1 и ОВ2 и один неуправляемый выпрямитель преобразует напряжение для резервного тракта электропитания с выходным напряжением 600 В.

Для обеспечения заданных значений токов возбуждения тяговых двигателей в ЦКУ по интерфейсу RS-485 поступает следующая информация:

- с ПНКВ внутри панели выпрямителей поступают данные токов возбуждения;
- на входы ЦКУ поступает информация о токах якоре;
- по внешней магистрали по интерфейсу RS-485 из МПСУиД поступают уставки - значения токов возбуждения в обмотках для каналов ОВ1 и ОВ2 соответственно, которые необходимо поддерживать в данный момент времени.

ЦКУ по заданным уставкам тока возбуждения через драйверы управляет скважностью включения тиристоров (под управлением ПИД-регулятора), при этом формируются ШИМ-сигналы, которые обеспечивают на выходе СТПР1000 протекание токов ОВ1 и ОВ2, средние значения которых соответствуют заданным из МПСУиД.

В панели выпрямителей обеспечивается защита тиристоров от перенапряжений. Также в СТПР1000 реализованы следующие защиты:

- защита по неуправляемому току каналов ОВ1 и ОВ2 – информация с

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Работа СТПР600 происходит следующим образом:

- входное напряжение 1000 В поступает на IGBT-модуль (VT1) через дроссель, развязывающие конденсаторы, резисторные и варисторную сборки.
- с выхода IGBT-модуля прямоугольное напряжение через трансформатор TV1, обеспечивающий гальваническую развязку входного и выходного напряжений, поступает на выпрямляющие диоды VD1, VD2. Выпрямленное напряжение через сглаживающий дроссель и защитные конденсаторы поступает на выходной разъем инвертора.

Информация с блока измерения входного напряжения поступает в ЦКУ, также в ЦКУ поступает информация о выходном напряжении инвертора. По этой информации обеспечивается регулирование выходного напряжения СТПр600 изменением скважности подключения транзисторов IGBT-модуля через драйвер транзисторного модуля.

Сборки варисторов обеспечивают защиту диодов от перенапряжений. Также в СТПр600 реализованы защиты аналогично СТПр1000:

- по току и по температуре внутри прибора.
- для защиты по превышению напряжения при резком сбросе тока в моменты отключения компрессора размещен ограничитель напряжения. Ограничитель напряжения обеспечивает сброс этой энергии подключением в цепь резистора и, таким образом, не пропускает повышенное напряжение на вход СТПр600.
- для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика PS1...PS3, информация с которых поступает на концентратор блокировок А25 и по индикации, которая выведена на нем можно определить состояние крышек.

1.5.4.2 Статический преобразователь СТПр600 М4 для ПСН-210-3 обеспечивает преобразование постоянного входного напряжения 3000 В в напряжение постоянного тока 600 В для питания преобразователей частоты и системы микроклимата кабины машиниста.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инс. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Работа СТПР600 М4 для ПСН-210-3 происходит следующим образом:

- входное напряжение 3000 В через сборку фильтра подается на силовой блок;
- с выхода силового блока прямоугольное напряжение поступает на трансформатор TV1, обеспечивающий гальваническую развязку входного и выходного напряжений;
- напряжение с трансформатора поступает на выпрямляющие диоды, на выходе которых сборка фильтра сглаживает пульсации напряжения в нагрузке.

Информация о входных и выходных токах и напряжениях СТПР600 поступает в центральный контроллер управления ЦКУ. По этой информации в ЦКУ обеспечивается регулирование выходного напряжения изменением скважности подключения транзисторов в радиаторе транзисторов.

При кратковременном пропадании питания управления СТПР600 (напряжение 50 В) существует блок резервного питания, который питает приборы с внутренней аккумуляторной батареи.

В СТПР600 реализованы следующие защиты:

- по току короткого замыкания канала 600 В - если выходной ток превысил аварийное значение, ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами;
- по превышению напряжения на входе и выходе СТПР600 - при превышении ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами;
- по току первичной цепи трансформатора (TV1) - при срабатывании защиты подача тока на первичную обмотку прекращается, в течение 30 секунд после выключения происходит плавное нарастание тока;
- по температуре внутри инвертора и внутри выпрямителя – датчики температуры формируют кодовый сигнал, поступающий в ЦКУ, при превышении температуры ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами;
- защита драйвера транзистора – при ее срабатывании ЦКУ отключает управление IGBT- транзисторами.

Для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист
36

Таблица 2 - Мощность устройств системы микроклимата

№ канала	Устройство	Напряжение, В	Ток, А	Мах мощность – зима, кВт	Мах мощность – лето, кВт
1	Тепловентилятор 1 АВМЮ.667699.002	220 В ± 15 %	10	2,2	0
2	Тепловентилятор 2 АВМЮ.667699.002	220 В ± 15 %	10	2,2	0
3а	Кондиционер АВМЮ.667699.003	3фазы 380 В ± 10 %	4	0	2,4
3б	Тепловые панели (2 шт) АВМЮ.667699.006	220 В ±10 %	9	2,0	0
4а	Приточная установка нагреватель, кондиционер АВМЮ.667699.003	220 В ± 15 %	9	1,84	0,240
4б	МВП DAEWOO	220 В ± 10 %		1,0	1,0
	Итого			9,24	3,64

Работа шкафа ПЧ и ЗУ.

Тракт электропитания вентиляторов обдува и турбокомпрессора.

На два входа шкафа поступает напряжение 600 В (с двух инверторов СТПР600). На ПЧ 30 кВт (А1, А2, А3) напряжение поступает через входные конденсаторно-резистивные фильтры.

Преобразователи частоты представляют собой преобразователи с традиционной структурой регулирования частоты и, соответственно, амплитуды выходного напряжения. Преобразователи частоты обеспечивают:

- преобразование постоянного напряжения 600 В в переменное трехфазное напряжение 380 В± 5 %, (5-70) Гц ± 5 %;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- плавный разгон при пуске;
- длительную работу асинхронных двигателей с регулированием выходного напряжения по амплитуде и частоте в диапазоне (16-70) Гц ± 5 %.

На выходе каждого ПЧ установлены фильтры (А4, А5), обеспечивающие ограничение скорости нарастания выходного напряжения в соответствии с требованиями ТЗ на ПСН.

После фильтров напряжение 380 В регулируемой частоты поступает на соответствующий исполнительный механизм: вентилятор обдува ТЭД 1-2, вентилятор обдува ТЭД 3-4, турбокомпрессор.

Для организации управления ПЧ 30 кВт и контроля их состояния в шкафу размещен центральный контроллер управления – ЦКУ ПЧ, который управляет подключением трех ПЧ, транслирует величину частоты выходного напряжения каждого ПЧ.

В шкафу ПЧ размещены четыре вентилятора охлаждения (U1-U4).

Тракт электропитания потребителей системы микроклимата.

На вход преобразователей частоты (А7, А8, А9, А10) поступает входное напряжение 600 В. На выходе преобразователей установлены синусные фильтры (А11-А14), обеспечивающие синусоидальную форму выходного трехфазного напряжения. Для исполнительных механизмов однофазных потребителей системы микроклимата на выходе фильтров установлены понижающие трансформаторы 380/220 (Т1, Т2, Т3).

Управление каждым ПЧ и контроль его состояния осуществляется контроллером системы микроклимата по магистрали по интерфейсу RS-485. В шкафу МПСУиД размещается блок связи с системой микроклимата (БС-СМ), который подслушивает указанную магистраль в части состояния ПЧ и потребителей системы микроклимата, формирует диагностический массив и выдает этот массив по запросу из БС-ПС.

Тракт ЗУ и преобразователя 110 В.

На вход ЗУ и ограничителей напряжения через развязывающие диоды

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

VD1, VD2 поступает напряжение 150 В.

Зарядное устройство представляет собой стабилизатор тока. Стабилизатор тока обеспечивает стабилизацию тока заряда при разряженной аккумуляторной батарее с ограничением на заданном уровне и стабилизацию напряжения при заряженной батарее.

Уровни ограничения тока и напряжения устанавливаются в зависимости от режима работы «зима» - «лето» в соответствии с техническими условиями на аккумуляторную батарею.

Два зарядных устройства (A18, A19) обеспечивают требуемую мощность.

В ЗУ формируются два сигнала «Отказ» – по каждому из блоков ЗУ. В каждом из блоков ЗУ организован прием сигнала «Зима-Лето».

Необходимая мощность по выходному напряжению 110 В обеспечивается тремя ограничителями напряжения (A15, A16, A17).

На выход напряжения от ЗУ и преобразователя 110 В поступают через дроссели L1, L2 . По ограничителям напряжения формируется обобщенный сигнал «Отказ».

Для управления и диагностики состояния ЗУ и Пр110 В в составе шкафа МПСУиД размещены:

- шунты RS8, RS9 – для нормализации тока заряда батареи и тока тракта 110 В соответственно;
- датчик температуры;
- контроллер измерительный.

Контроллер измерительный обеспечивает прием, измерение, преобразование в кодовый вид и формирование массива диагностики по следующим параметрам:

- тока заряда батареи;
- напряжения заряда батареи;
- тока, потребляемого по цепи 110 В;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- напряжения цепи 110 В;
- температуры с датчика температуры;
- сигналов «Отказ» из ЗУ и Пр110 В.

По информации о температуре в КИ формируется команда «Зима-Лето», которая транслируется в ЗУ.

Массив диагностики по интерфейсу RS-485 выдается по запросу из БС-ПС.

Для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика PS1...PS3, информация с которых поступает на концентратор блокировок А28 и по индикации, которая выведена на нем, можно определить состояние крышек.

1.5.5.2 Шкаф ПЧ и ЗУ для ПСН-210-3 обеспечивает:

- электропитание вентиляторов обдува тяговых двигателей и турбокомпрессора. Для решения этой задачи в шкафу размещены три преобразователя частоты ПЧ-600/30 (А1, А2, А3), обеспечивающие преобразование постоянного напряжения 600 В в регулируемые по частоте и амплитуде напряжения 380 В, 50 Гц;
- заряд аккумуляторной батареи 140 В - обеспечивается зарядным устройством (А10);
- электропитание потребителей 110 В пропадающего и непропадающего каналов питания – обеспечивается двумя источниками питания ИП600/5К (А7, А8);
- электропитание пяти ИП-ЛЭ – обеспечивается источником питания ИП600/5К (А9).

Работа шкафа ПЧ и ЗУ

Тракт электропитания вентиляторов обдува и турбокомпрессора.

На вход шкафа поступает напряжение 600 В.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						41
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Преобразователи частоты представляют собой преобразователи с традиционной структурой регулирования частоты и, соответственно, амплитуды выходного напряжения. Преобразователи частоты обеспечивают:

- преобразование постоянного напряжения 600 В в переменное трехфазное напряжение 380 В± 5 %, (5-70) Гц ± 5 %;
- плавный разгон при пуске;
- длительную работу асинхронных двигателей с регулированием выходного напряжения по амплитуде и частоте в диапазоне (16-50) Гц ± 5 %.

На выходе каждого ПЧ установлены фильтры (А4, А5, А6), обеспечивающие ограничение скорости нарастания выходного напряжения в соответствии с требованиями ТЗ на ПСН.

После фильтров напряжение 380 В регулируемой частоты поступает на соответствующий исполнительный механизм: вентилятор обдува ТЭД 1-2, вентилятор обдува ТЭД 3-4, турбокомпрессор.

Организации управления ПЧ-600/30 и контроля их состояния осуществляется по кодовой магистрали из МПСУиД через разъем Х1. МПСУиД управляет подключением трех ПЧ, транслирует величину частоты выходного напряжения каждого ПЧ.

Для поддержания температурного режима в шкафу ПЧ и ЗУ размещены два вентилятора охлаждения (U1,U2) с напряжением питания 110 В.

Тракт источников питания 110 В.

Необходимая мощность по выходному напряжению 110 В обеспечивает двумя источниками питания (А7, А8), на вход которых поступает напряжение 600 В. Один питает канал пропадающего питания (источник А7), другой канал непропадающего питания (источник А8). Номинальный рабочий ток на выходе источников 42-43 А. Ток перегрузки составляет 44 А.

Тракт ИП-ЛЭ.

В шкафу ПЧ и ЗУ расположен источник питания ИП600/5К (А9), который обеспечивает выходное напряжение 160В±5% для пяти следующих по-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Организации управления ПЧ-600/30 и контроля их состояния осуществ-
					ляется по кодовой магистрали из МПСУиД через разъем Х1. МПСУиД управ-
					ляет подключением трех ПЧ, транслирует величину частоты выходного напря-
					жения каждого ПЧ.
					Для поддержания температурного режима в шкафу ПЧ и ЗУ размещены
два вентилятора охлаждения (U1,U2) с напряжением питания 110 В.					
Тракт источников питания 110 В.					
Необходимая мощность по выходному напряжению 110 В обеспечивается					
двумя источниками питания (А7, А8), на вход которых поступает напряже-					
ние 600 В. Один питает канал пропадающего питания (источник А7), другой					
канал непропадающего питания (источник А8). Номинальный рабочий ток на					
выходе источников 42-43 А. Ток перегрузки составляет 44 А.					
Тракт ИП-ЛЭ.					
В шкафу ПЧ и ЗУ расположен источник питания ИП600/5К (А9), кото-					
рый обеспечивает выходное напряжение 160В±5% для пяти следующих по-					
					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					Лист
					42

пускается перегрузка 150 % в течении 1 минуты, при превышение этого времени выдается ошибка по кодовой магистрали и отключаются преобразователи; при перегрузке выходного тока на 250 % выдается ошибка по кодовой магистрали и отключаются преобразователи;

- защита по току короткого замыкания на выходе источников питания - при возникновении короткого замыкания источники отключаются;

- защита на входе шкафа ПЧ по напряжению – добавка тормозная (A15) включается в цепь 600 В при превышении входного напряжения 750 В

- для проверки положения трех крышек прибора в схему введены три бесконтактных датчика A12- A14, информация с которых поступает на концентратор блокировок (A11) и по индикации, которая выведена на нем, можно определить состояние крышек.

1.5.6 Преобразователь напряжений в код (ПНКВ)

По принципу действия ПНКВ представляет средство измерения на основе цифрового преобразователя входного напряжения в пропорциональный частотный сигнал и микропроцессора, выполняющего преобразование частотного сигнала в кодовый.

Подробное описание устройства и работы ПНКВ приведены в руководстве эксплуатации предприятия-изготовителя АВМЮ.411619.001 РЭ.

1.5.7 Блок связи с МПСУ и Д (БС)

БС осуществляет кодовое и информационное взаимодействие комплекта ПСН с МПСУ и Д по интерфейсу RS-485 в соответствии с исходными данными «Кодовое и информационное взаимодействие ПСН с МПСУ и Д электровоза 2ЭС6».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.5.6 Преобразователь напряжений в код (ПНКВ)					
					По принципу действия ПНКВ представляет средство измерения на основе цифрового преобразователя входного напряжения в пропорциональный частотный сигнал и микропроцессора, выполняющего преобразование частотного сигнала в кодовый.					
					Подробное описание устройства и работы ПНКВ приведены в руководстве эксплуатации предприятия-изготовителя АВМЮ.411619.001 РЭ.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.5.7 Блок связи с МПСУ и Д (БС)					
					БС осуществляет кодовое и информационное взаимодействие комплекта ПСН с МПСУ и Д по интерфейсу RS-485 в соответствии с исходными данными «Кодовое и информационное взаимодействие ПСН с МПСУ и Д электровоза 2ЭС6».					
					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Лист
										44

Подробное описание устройства и работы БС приведены в руководстве по эксплуатации предприятия-изготовителя АВМЮ.466225.005 РЭ.

1.6 Указания по эксплуатации

1.6.1 Эксплуатационные ограничения

1.6.1.1 ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО ПРОВЕРКЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ПСН ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВЫСОКОМ НАПРЯЖЕНИИ И НЕ РАНЬШЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, УБЕДИВШИСЬ В ЕГО ОТСУТСТВИИ!

1.6.1.2 ПЕРЕД ПОДАЧЕЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ КОНТРОЛИРОВАТЬ НАЛИЧИЕ ПИТАНИЯ +50 В. ПРИ ЕГО ПРОПАДАНИИ НЕМЕДЛЕННО ПРОИЗВОДИТЬ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ!

1.6.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ПСН В УСЛОВИЯХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В П.1.2.

ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ПСН С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ИЛИ ДРУГИМИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ.

ПРОИЗВОДИТЬ СТЫКОВКУ И РАССТЫКОВКУ КАБЕЛЕЙ И БЛОКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПСН. ЭТИ ДЕЙСТВИЯ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ОТКАЗУ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ АППАРАТУРЫ ПСН.

1.6.2 Включение комплекта ПСН

1.6.2.1 Подача напряжения питания 50 В комплекта ПСН осуществляется при переводе тумблеров, установленных на источниках питания ИПЛЭ 110/50, в положение «ВКЛ.» и включении автомата питания МПСУиД. При этом запитываются блоки и шкафы ПСН, датчики токов и напряжений, контак-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист 45
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

торы и реле, управляемые ПСН.

1.6.2.2 Подача высокого напряжения на комплект ПСН осуществляется автоматически при включении БВ.

1.6.2.3 Проконтролировать наличие кодовой связи и сигнала «Готовность ПСН» на мониторе ПУ-Эл..

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						46

2 ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ИП-ЛЭ

2.1 Назначение

Источники электропитания локомотивной электронной аппаратуры, далее ИП, предназначены:

ИП-ЛЭ-110/50-400х2 01Б.05.00.00 (G1, G2 и G3) - для питания аппаратуры МПСУ и Д, САУТ, КЛУБ-У, ТСКБМ;

ИП-ЛЭ-110/50-400х1 01Б.05.00.00-01 (G4) - для питания аппаратуры УКТОЛ;

ИП-ЛЭ-110/24-350х2 05Б.10.00.00 (G5) - для питания электродвигателей стеклоочистителей, солнцезащитных шторок, стеклоомывателей;

ИП преобразуют постоянное напряжение 110 В с выхода ПСН для цепей управления и насыщенное коммутационными помехами в стабилизированное постоянного тока напряжение (50±2,5) или (24±1,2) В.

2.2 Технические характеристики

Технические характеристики представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики источников электропитания локомотивной электронной аппаратуры

Наименование параметра	ИП-ЛЭ-110/50-400х2	ИП-ЛЭ-110/50-400х1	ИП-ЛЭ-110/24-350х2
Статические изменения первичного напряжения по среднему значению, В	от 75 до 160	от 75 до 160	от 75 до 160

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	ИП-ЛЭ- 110/50-400x2	ИП-ЛЭ- 110/50-400x1	ИП-ЛЭ- 110/24-350x2
Максимальное значение первичного мгновенного напряжения, В, не более	250	250	250
Амплитуда импульсных пульсаций первичного напряжения в диапазоне частот 10..300 Гц, В, не более	60	60	60
Количество выходных каналов (модулей)	2	1	2
Максимальная мощность на выходе каждого канала (модуля), Вт	400	400	350
Суммарная мощность на выходе ИП, Вт, не более	800	400	700
Выходное напряжение при изменении мощности нагрузки от максимальной до минимальной, составляющей 10 % от максимальной, должно быть в пределах, В	50±2,5	50±2,5	24±1,2
Максимальный выходной ток одного канала, А, не более	8	8	15
Ток уставки срабатывания защиты от короткого замыкания, А	от 8,4 до 8,8	от 8,4 до 8,8	от 16,5 до 18
Выходное напряжение на холостом ходу, В, не более	57	57	27
Пульсации выходного напряжения	3	3	1

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	ИП-ЛЭ- 110/50-400х2	ИП-ЛЭ- 110/50-400х1	ИП-ЛЭ- 110/24-350х2
при всех изменениях мощности нагрузки в частотном диапазоне от нуля до 1 МГц, В, не более			
Габаритные размеры, мм, не более	160х370х310		161х370х310
Масса, кг, не более	12,5		12,5

2.3 Устройство и работа

ИП собран на плате и состоит из фильтра и двух модулей питания, которые формируют на выходе два независимых канала: первый канал - левый модуль, второй канал - правый модуль. Схемы электрических соединений ИП представлены на рисунках 2.1 и 2.2.

Фильтр выполнен на пластинах, с установленными на них разъемами Х29, Х30 и платой фильтра. Элементы фильтра закрыты крышкой. Пластина фильтра крепится при помощи болтов к плате. Из фронтальной пластины выведены провода с кабельными наконечниками для подключения к клеммам модулей питания.

Каждый модуль выполнен на П-образном каркасе электрически изолированном от входных и выходных цепей, к которому крепятся радиаторы. Внутренняя часть модуля закрывается с помощью планок. Крепление модуля питания к плате выполняется при помощи болтов, в положении, при котором рёбра радиаторов располагаются вертикально, что обеспечивает расчётный температурный режим прибора.

На верхней поверхности каждого модуля установлен тумблер включения S1 и светодиод зеленого цвета HL1, для контроля наличия выходного на-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

пряжения. На нижней поверхности каждого модуля расположены клеммы для подключения питания и нагрузки через фильтр.

Для ограничения доступа в гарантийные модули осуществляется их пломбирование.

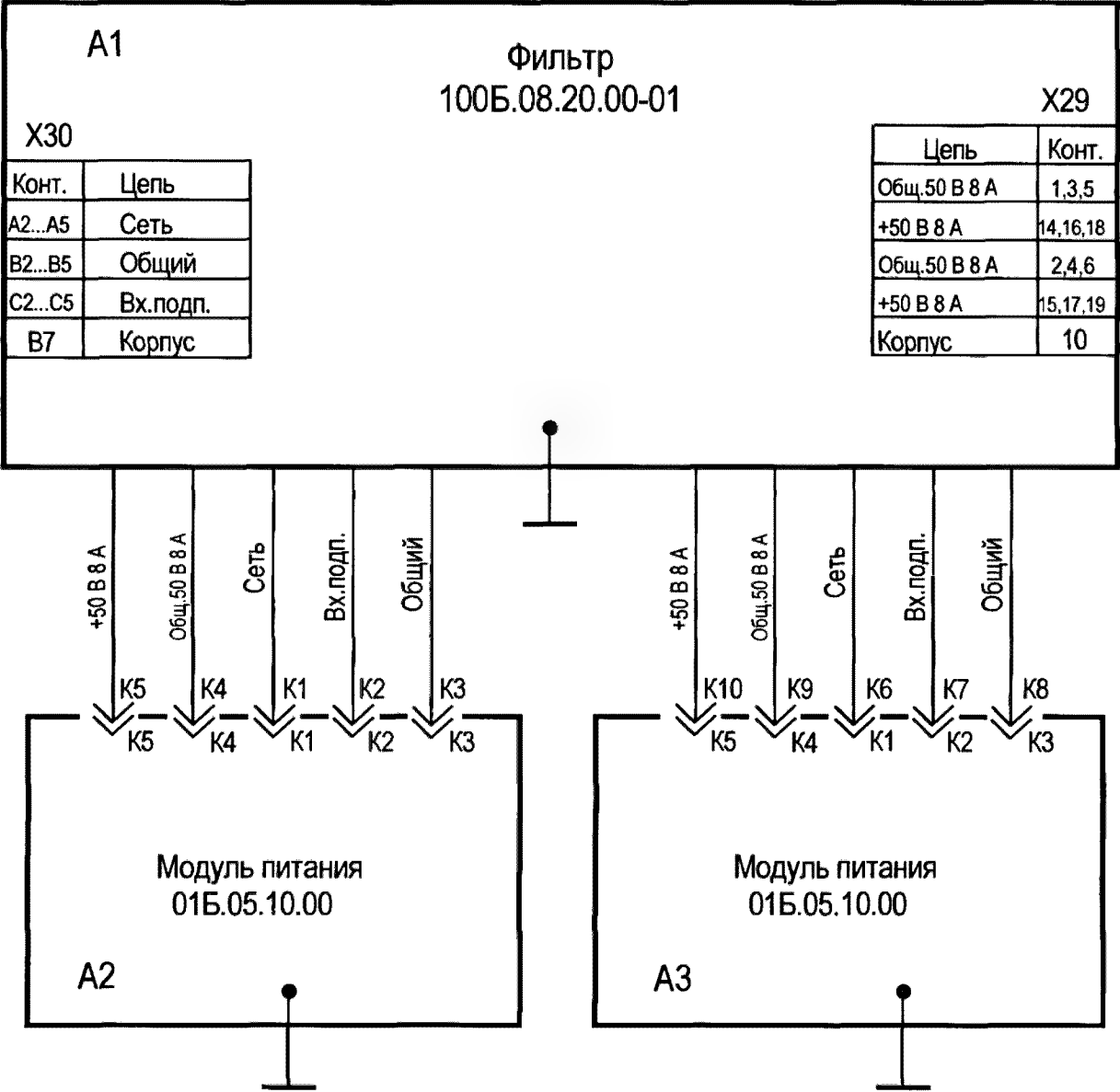


Рисунок 2.1 - Схема электрическая соединений ИП-ЛЭ-110/50-400х2

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

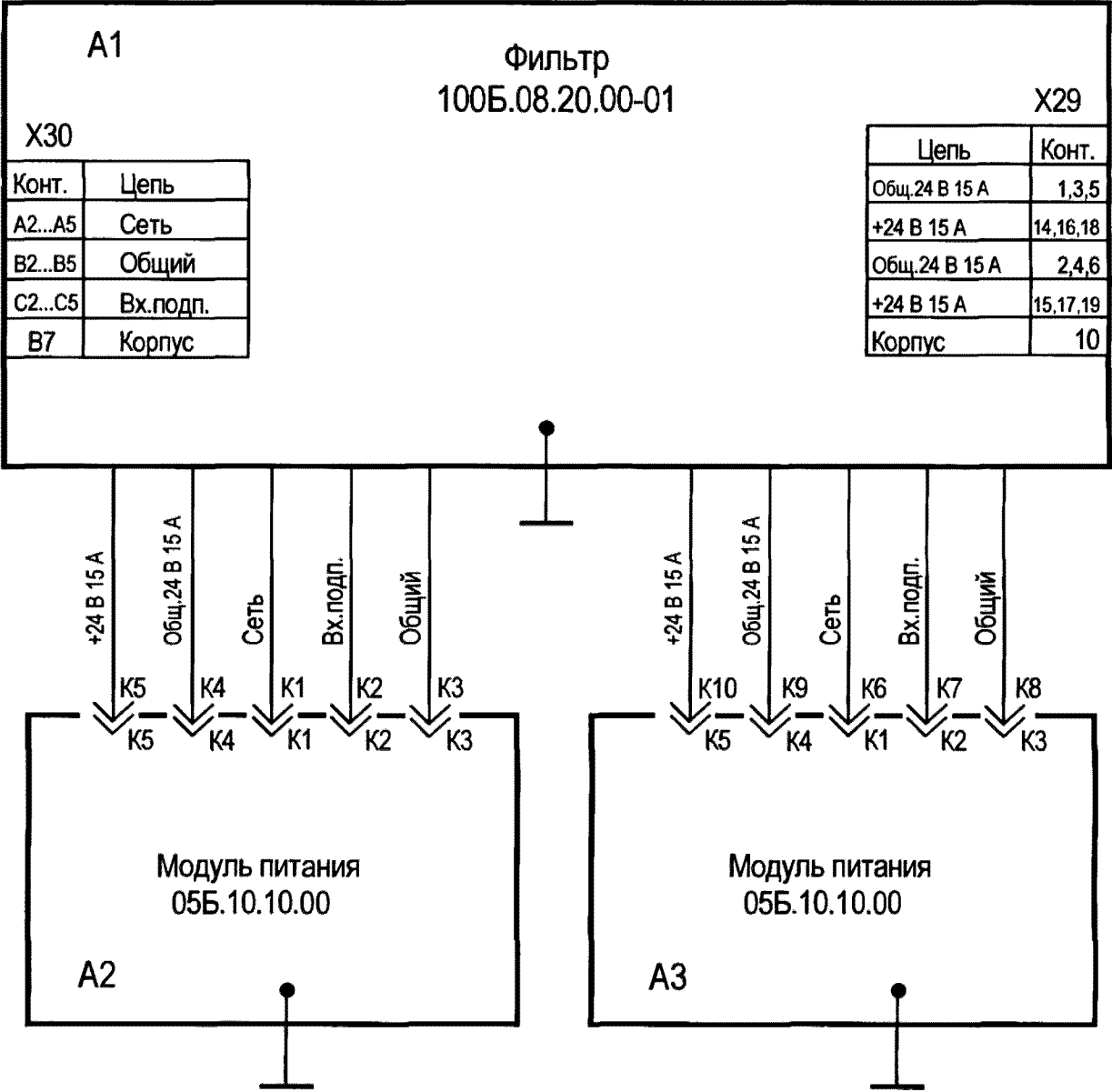
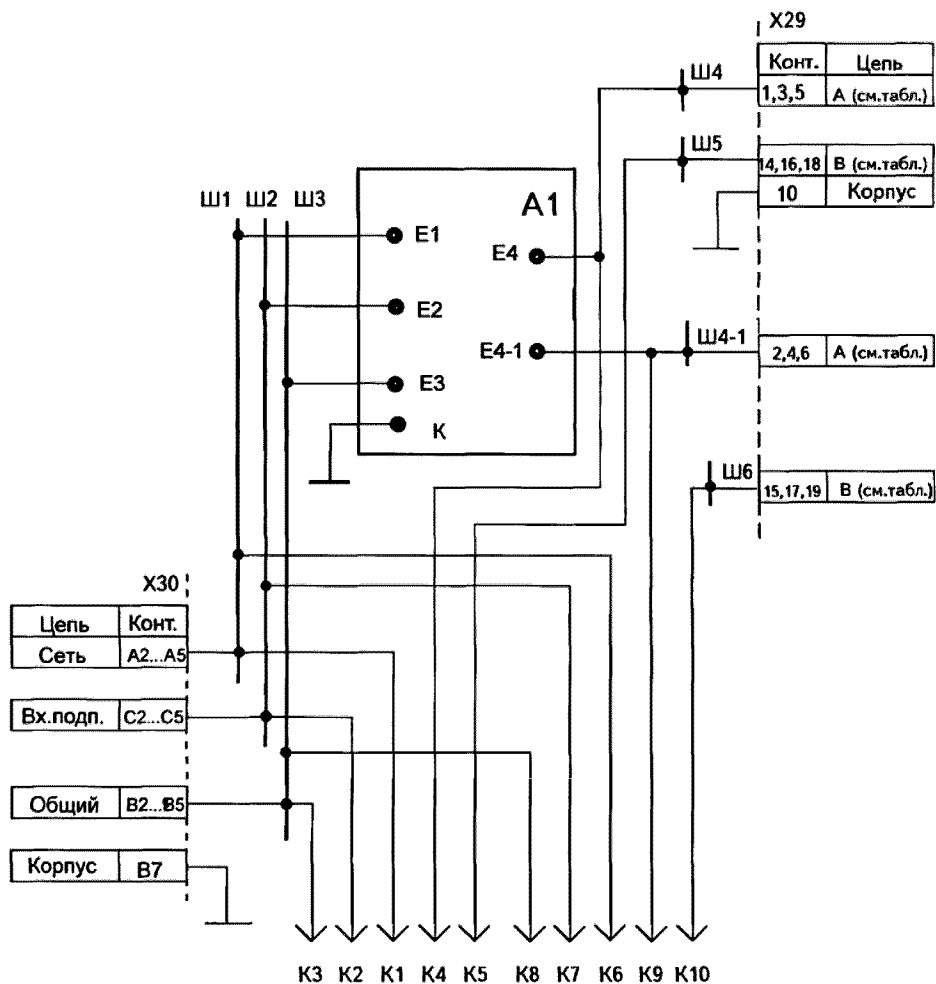
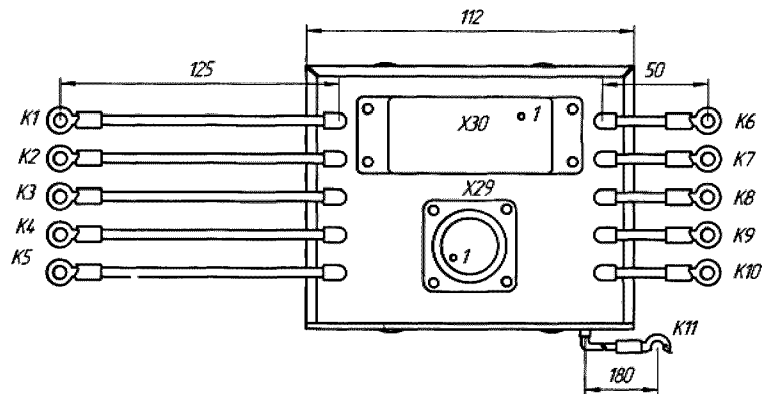


Рисунок 2.2 - Схема электрическая соединений ИП-ЛЭ-110/24-350x2

На рисунках 2.3 показана электрическая схемы соединений фильтра, а на рисунке 2.4 – модулей питания ИП-ЛЭ-110/400А и ИП-ЛЭ-110/350А

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



A1	Плата П4 (см. таблицу1)
K1-K10	Наконечник 2,2-4,2-22-0,3 ОСТ92-0531-70
X29	Вилка СН2-19ШБ ПЮЯИ.430424.001 ТУ
X30	Вилка Рп14А-21ШЗ ЕС3.656.015 ТУ

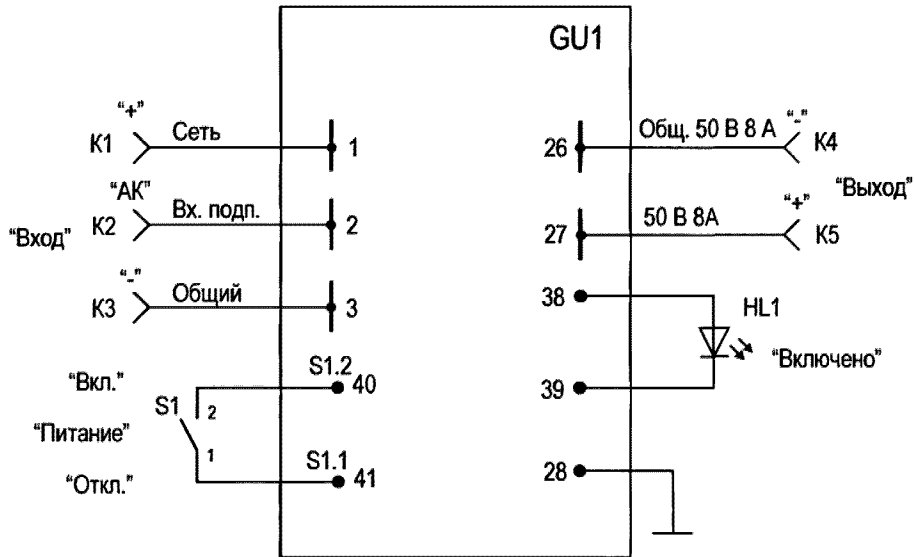
Таблица 1

Обозначение	Наименование	А	В
100Б.08.20.00	100Б.08.20.10	Общ.50 В 8А	+50 В 8А
-01	100Б.08.20.10-01	Общ.110 В 8А	+110 В 8А

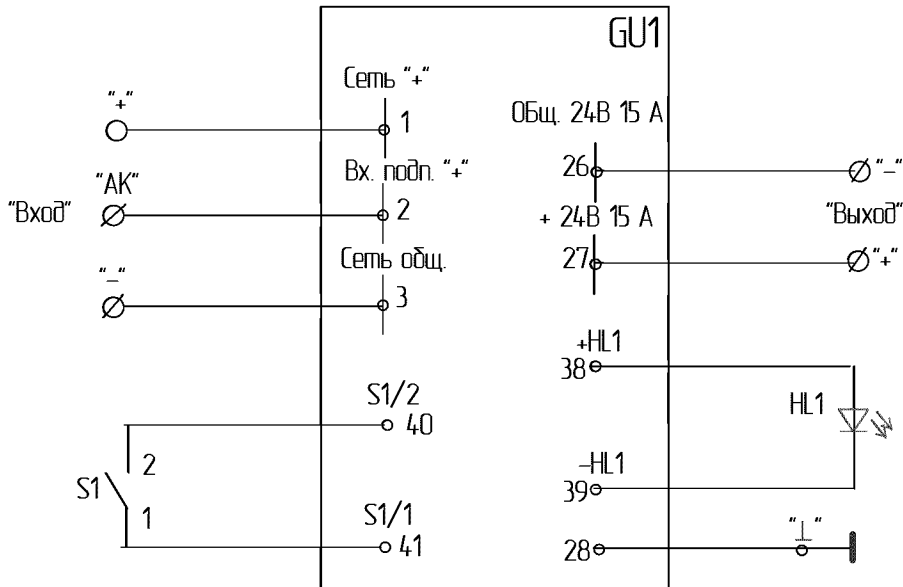
Рисунок 2.3 - Схема электрическая соединений фильтра 100Б.08.20.00 Э4.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ



а)



б)

GU1	Блок питания 01Б.05.11.00 или 05Б.10.11.00
HL1	Светодиод LEDG8
K1-K5	Втулка 100Б.08.10.03
S1	Тумблер SWR-45-B-B13-KN1-1

Рисунок 2.4 - Схема электрическая соединений модуля питания
а) ИП-ЛЭ-110/400; б) ИП-ЛЭ-110/24-350

Входное напряжение через разъем Х30 фильтра (см. рис. 6.3) поступает на клеммы «Вход» блока питания GU1 модуля (см. рис. 6.4). Блок питания выполнен в виде преобразователя постоянного напряжения в стабилизированное постоянное напряжение. Для обеспечения необходимой мощности в силовой части модуля применяется параллельное включение силовых элементов импульсного регулятора с применением выравнивающих токовых резисторов и параллельное включение двух конверторов напряжения с выравниванием тока за счет активного сопротивления обмоток силовых трансформаторов.

Выходные напряжения ИП гальванически развязаны от входного напряжения. Индикация наличия выходного напряжения модуля обеспечивается светодиодом HL1 зеленого цвета.

Подробное описание устройства и процессов работы фильтра и модулей питания, а также их принципиальные схемы приведены в руководствах по эксплуатации 01Б.05.00.00 РЭ и 05Б.10.00.00 РЭ

2.4 Указания по эксплуатации

2.4.1 ИП является необслуживаемым, в процессе поездок, прибором.

При отказе ИП в процессе поездки электронные устройства питающиеся от него выключаются. На двухсекционных локомотивах подключенных по схеме резервирования, питание аппаратуры автоматически осуществляется от источника другой секции.

2.4.2 При возникновении неисправностей ремонт выполняется путем снятия неисправного модуля и замены на исправный модуль из переходного запаса.

2.4.3 Текущему ремонту подвергаются модули питания вышедшие из строя в процессе эксплуатации или не прошедшие периодическую проверку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	2.4 Указания по эксплуатации					
					2.4.1 ИП является необслуживаемым, в процессе поездок, прибором.					
					При отказе ИП в процессе поездки электронные устройства питающиеся от него выключаются. На двухсекционных локомотивах подключенных по схеме резервирования, питание аппаратуры автоматически осуществляется от источника другой секции.					
					2.4.2 При возникновении неисправностей ремонт выполняется путем снятия неисправного модуля и замены на исправный модуль из переходного запаса.					
					2.4.3 Текущему ремонту подвергаются модули питания вышедшие из строя в процессе эксплуатации или не прошедшие периодическую проверку.					
					2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3 МОДУЛЬ ПИТАНИЯ ПРОЖЕКТОРА МП500-110/2

3.1 Назначение

Модуль питания прожектора МП500-110/2 предназначен для лампы накаливания головного прожектора локомотива с рабочим напряжением =110 В и номинальной мощностью до 600 Вт. Модуль позволяет питать лампу в двух режимах «ЯРКО» и «ТУСКЛО», и в целях продления ресурса прожектора обеспечивает плавный разогрев нити лампы режимом ограничения тока при включении и переходах между режимами. В режиме «ЯРКО» лампа получает номинальное рабочее напряжение, в режиме «ТУСКЛО» - половинное от номинального напряжения. Управление модулем осуществляется с ПУ-Эл переключателем (SA10).

3.2 Технические характеристики

Технические характеристики МП500-110/2 приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Технические характеристики МП500-110/2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе (питания), В	110
Максимальное напряжение на входе (питания), В	160
Напряжение на выходе в режиме работы «ТУСКЛЮ», В	
- при токах нагрузки от 0 до 1,5 А	от 48 до 54
- при токах нагрузки от 1,5 до 5,5 А	от 48 до 52
Напряжение на выходе в режиме работы «ЯРКО», В	
- при токах нагрузки от 0 до 1,5 А	от 106 до 114
- при токах нагрузки от 1,5 до 5,5 А	от 92 до 112
Сопротивление изоляции электрических цепей, Мом, не	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование параметра	Значение
менее:	
- в нормальных климатических условиях	200
- при воздействии верхнего значения рабочей температуры	40
- при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха	10
Габаритные размеры, мм, не более	237x141x134,5
Масса, кг, не более	5
Срок службы, год	15

3.3 Устройство и работа

Конструктивно МП500-110/2 выполнен в металлическом корпусе, имеющем отверстия для крепления к месту установки, а также шпильку заземления.

МП500-110/2 имеет клеммную коробку, закрываемую защитной крышкой. Под крышкой расположены шесть клеммников для подключения входной, выходной и управляющих цепей: «+110 В», «-110 В», «ТУСКЛО», «ЯРКО», «+НАГР» и «-НАГР». На лицевой панели установлены два светодиода, отображающих работу двух каналов.

МП500-110/2 состоит из следующих функциональных узлов:

- формирование импульсного сигнала инвертора (ФИСИ) и стабилизация напряжения размещается на платах СМП-500;
- формирование выходного напряжения осуществляется на платах А1 и А2.

Структурная схема МП500-110/2 приведена на рисунке 3.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

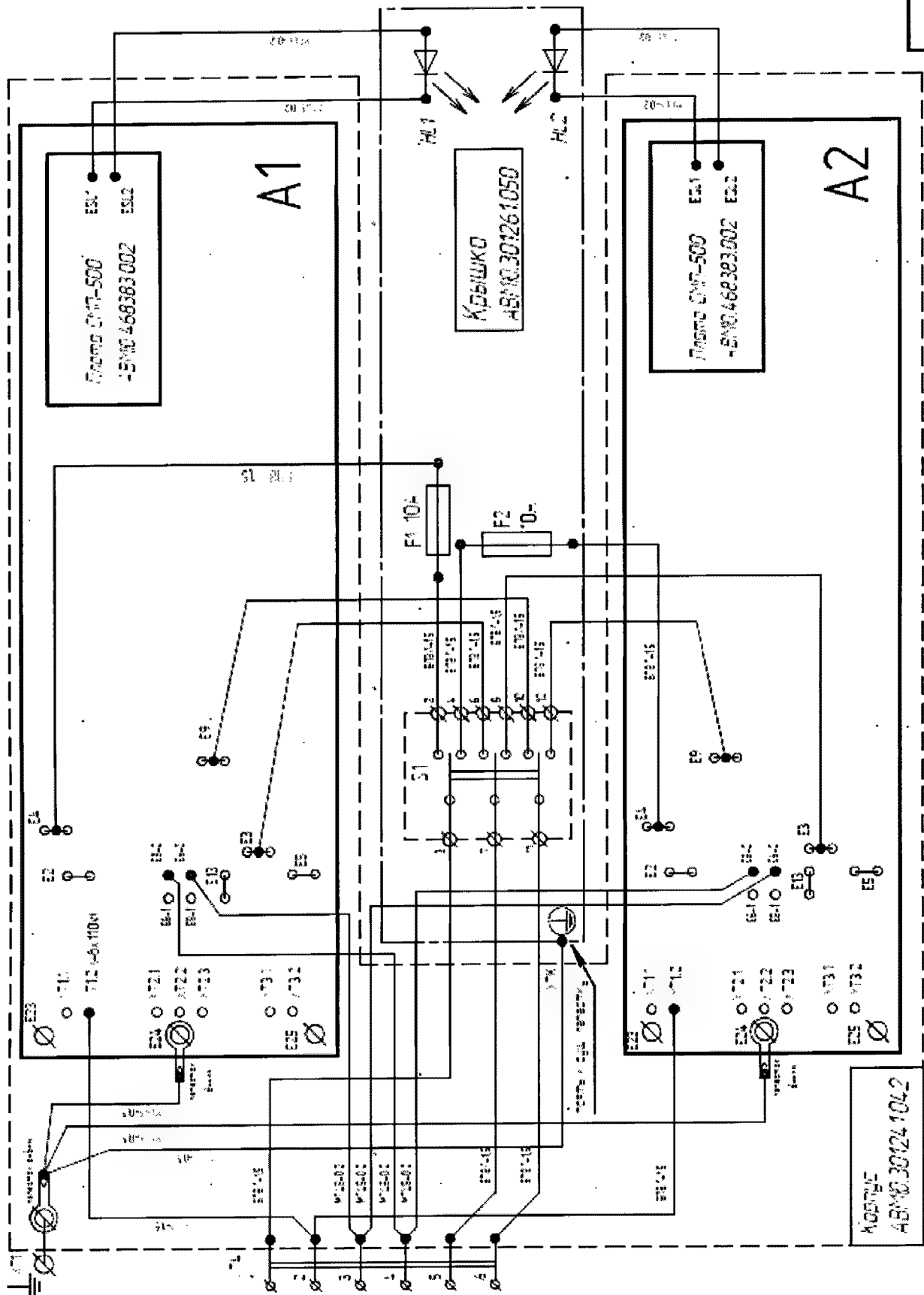


Рисунок 3.1 – Структурная схема МП500-110/2

Принцип действия заключается в преобразовании входного напряжения в выходное напряжение 50 или 110 В. Работа происходит следующим образом:

- ФИСИ преобразует входное напряжение в высокочастотный импульсный сигнал;
- дроссель из импульсного сигнала формирует постоянное напряжение 50 или 110 В, величина которого зависит от положения тумблера переключения «ТУСКЛО» или «ЯРКО»;
- через схему защиты от перенапряжений, размещенную на платах А1 и А2, напряжение поступает на выходные клеммники плат Е3 и Е9, к которым подключается переключатель.

3.4 Эксплуатационные указания

3.4.1 Эксплуатационные ограничения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать МП500-110/2 в условиях отличающихся от указанных в п.3.2;
- эксплуатировать МП500-110/2 без защитного заземления объекта установки;
- вскрывать МП500-110/2, опломбированный пломбами предприятия-изготовителя;
- эксплуатировать МП500-110/2 с повреждениями или другими неисправностями.

В случае возникновения аварийных условий работы МП500-110/2 немедленно отключить питание, отстыковать входные цепи от клеммника.

3.4.2 Условия работы.

МП500-110/2 не требует наладки непосредственно на месте эксплуатации, Порядок работы с МП500-110/2 определяется работой системой, в которой

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

он используется.

На лицевой панели МП500-110/2 расположены два светодиода, обозначенные: «Канал 1» и «Канал 2», которые отображают какой резервный канал включен с тумблера и его работоспособность.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										59

4 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЯГОВЫЙ
ТИПА ЭДП 810У1

4.1 Назначение

Электродвигатель ЭДП810 постоянного тока независимого возбуждения, производства ГП завод «Электротяжмаш» г. Харьков, предназначен для тягового привода колесных пар электровоза 2ЭС6.

4.2 Технические характеристики

Основные параметры для часового, продолжительного режимов работы и предельных параметров приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Основные параметры электродвигателя ЭДП810

Наименование параметра	Режим работы	
	часовой	продолжительный
Мощность на валу, кВт	810	755
Напряжение на зажимах электродвигателя, В	1500	1500
Ток якоря, А	580	540
Ток возбуждения при независимом возбуждении, А	580	540
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	12,50 (750)	12,83 (770)
КПД, о.е	0,931	0,933
Расход охлаждающего воздуха м ³ /с	1,25	1,25
Статическое давление охлаждающего воздуха в контрольной точке, Па	1380	1380
Момент на валу, Нм (кгм)	10300 (1050)	9355 (954)

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Режим работы	
	часовой	продолжи- тельный
Мощность на валу при рекуперации, кВт	1000	1000
Мощность на валу при реостатном торможении, кВт	750	750
Ток якоря в тормозном режиме, А, не более	500	500

Таблица 4.2 – Предельные параметры электродвигателя ЭДП810

Наименование параметра	Норма
Наибольшая частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	30 (1800)
Наибольшее напряжение на выводах, В	2000
Ток якоря при трогании, А, не более	900
Ток возбуждения при трогании и независимом возбуждении, А, не более	800
Вращающий момент при трогании, Нм	17115

Электродвигатель выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Группа условий эксплуатации М 27 по ГОСТ 17516.1-90.

Марка щетки EG 8220 АСВН.685271007-02 2(10×40×57).

Масса электродвигателя – (4600±138) кг.

Масса магнитной системы – 2400 кг.

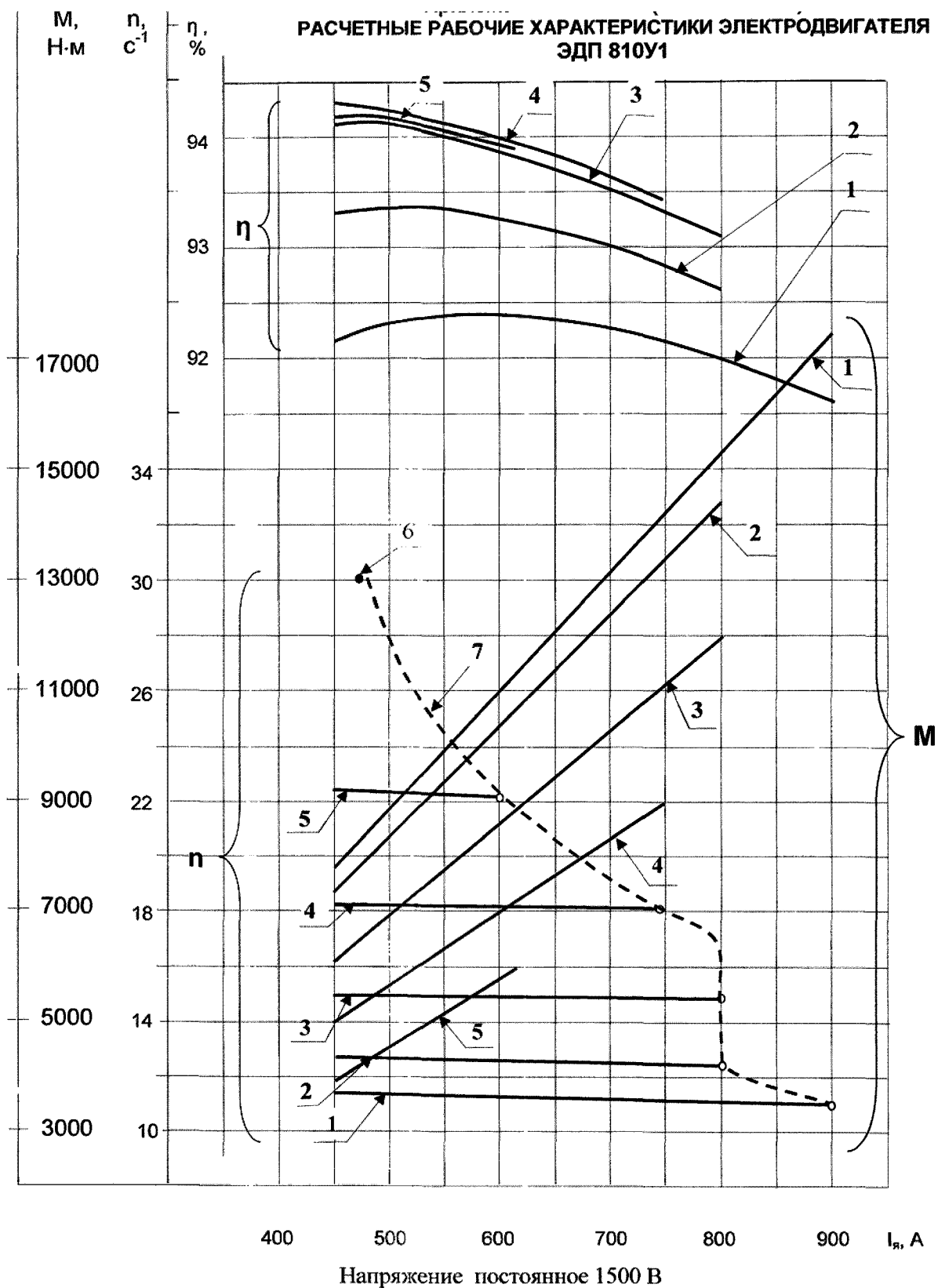
Масса якоря – 1730 кг

Испытательное напряжение для проверки электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса на заводе-изготовителе – 9500 В.

Номинальный режим работы электродвигателя – часовой по ГОСТ 183.

Рабочие характеристики электродвигателя должны соответствовать характеристикам, приведенным на рисунках 4.1 и 4.2

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата



1 – ток возбуждения 800 А; 2 – ток возбуждения 580 А; 3 – ток возбуждения 350 А;
 4 – ток возбуждения 250 А; 5 – ток возбуждения 200 А.
 6 – точка максимальной скорости: $n_{max} = 30 \text{ c}^{-1}$; $I_a = 475 \text{ А}$; $I_b = 144 \text{ А}$; $M = 3530 \text{ Н·м}$.
 Кривая 7 - ограничение по коммутации.

Рисунок 4.1 - Характеристики электродвигателя ЭДП810

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

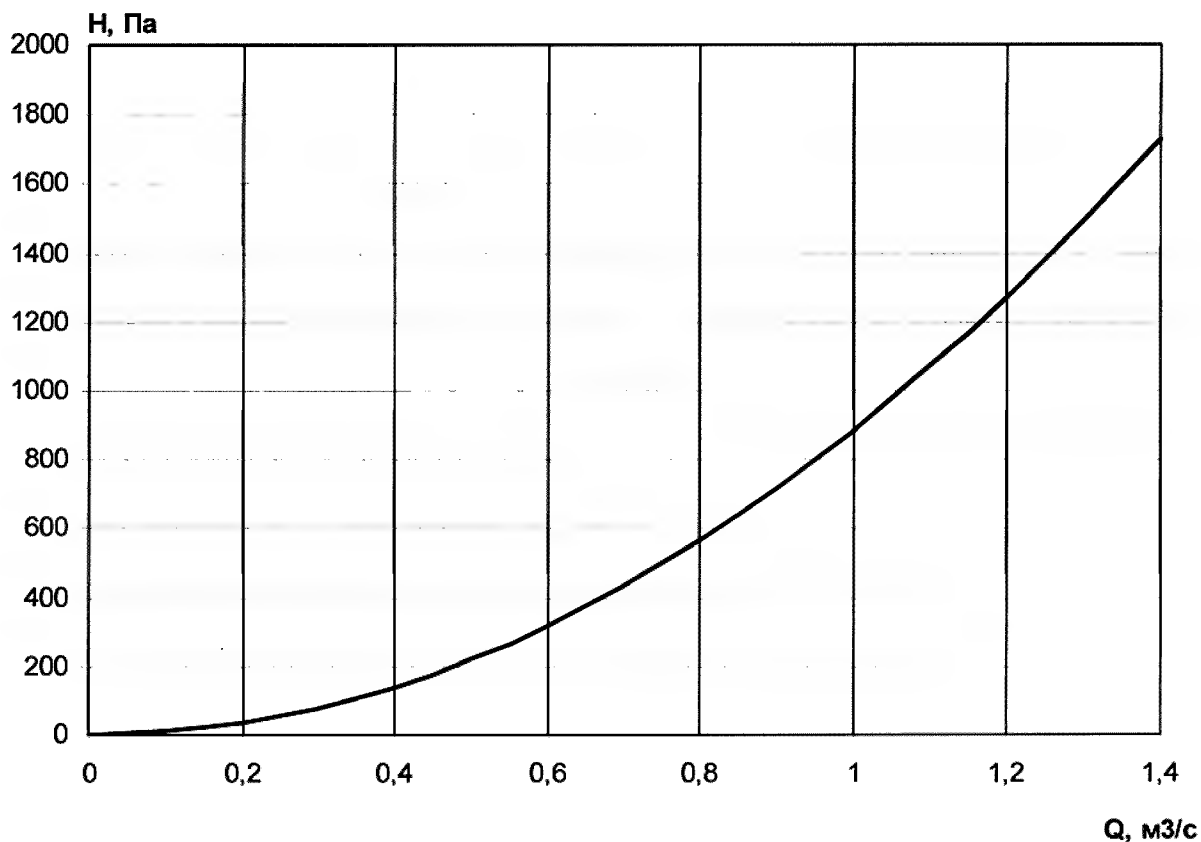


Рисунок 4.2 – Зависимость статического давления от расхода охлаждающего воздуха в контрольной точке

Допустимая по нагреванию обмотки якоря продолжительность кратковременных режимов работы при токе якоря выше номинального должна соответствовать данным таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Продолжительность кратковременных режимов работы электродвигателя ЭДП810 при токе якоря выше номинального,

Ток якоря, А	650	675	700	750	800	850
Из нагретого состояния (в продолжительном режиме при токе якоря 540 А), мин	35	20	15	10	5	4
Из холодного состояния, мин.	55	35	30	20	15	10

Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении Б.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.3 Устройство и работа

4.3.1 Электродвигатель представляет собой компенсированную шестиполюсную реверсивную электрическую машину постоянного тока независимого возбуждения. Электродвигатель выполнен для опорно – осевой подвески. Электродвигатель имеет два свободных конусных конца вала. Вентиляция электродвигателя - независимая.

Устройство двигателя иллюстрируется рисунками 4.3 – 4.10, электрические схемы соединений обмоток электродвигателя приведены на рисунках 4.11 и 4.12.

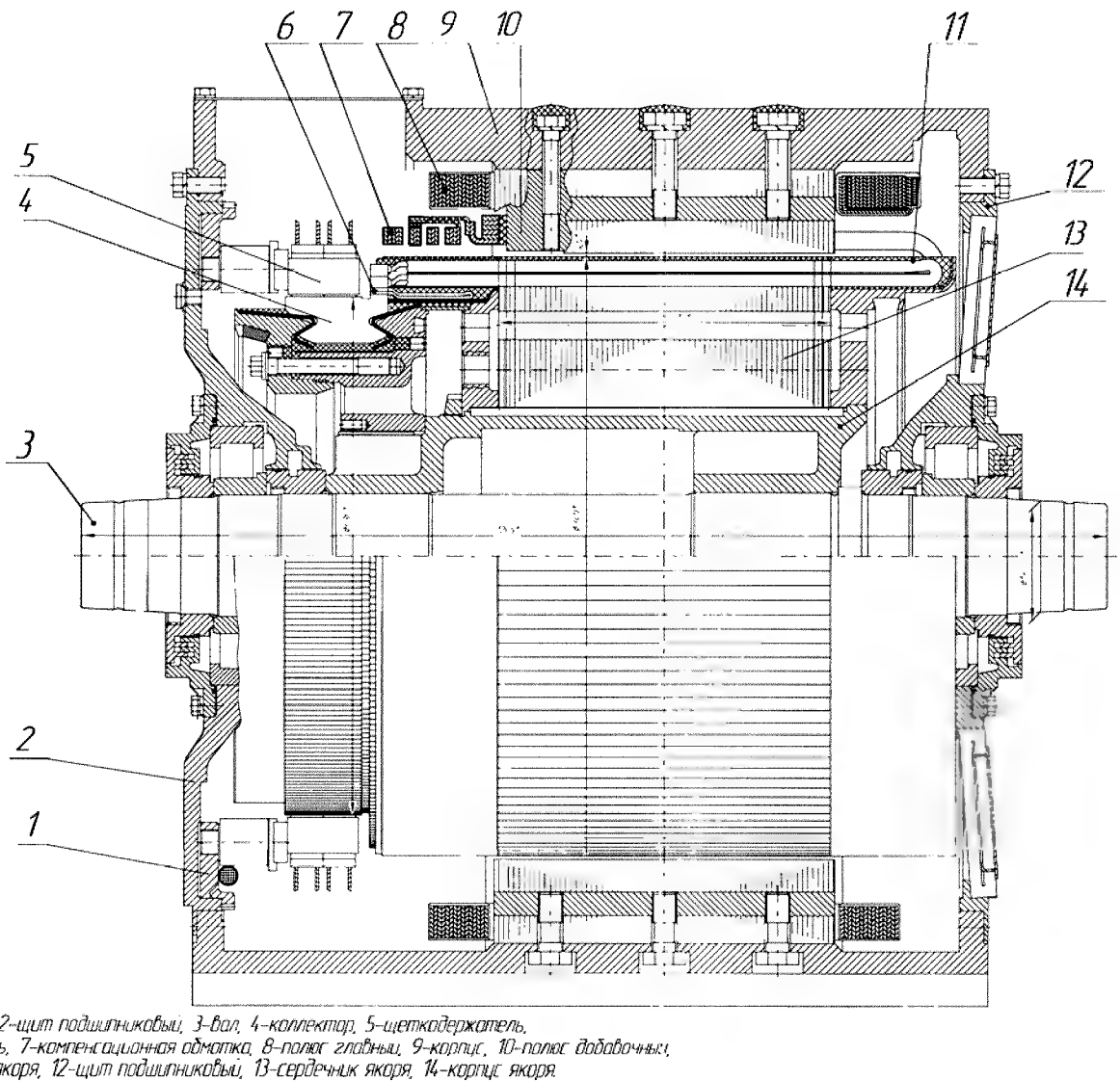


Рисунок 4.3 – Устройство электродвигателя ЭДП810

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

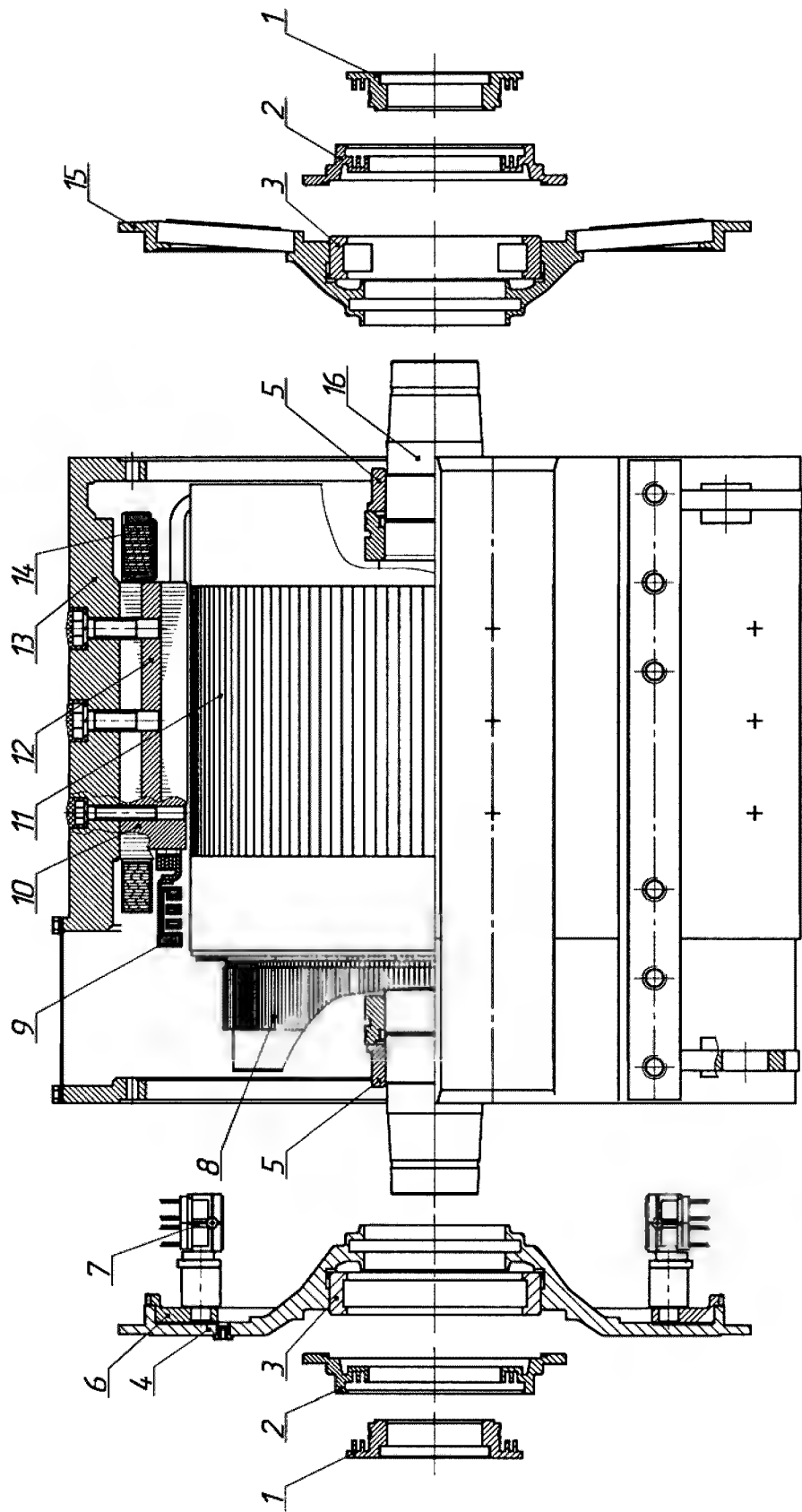
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист
64

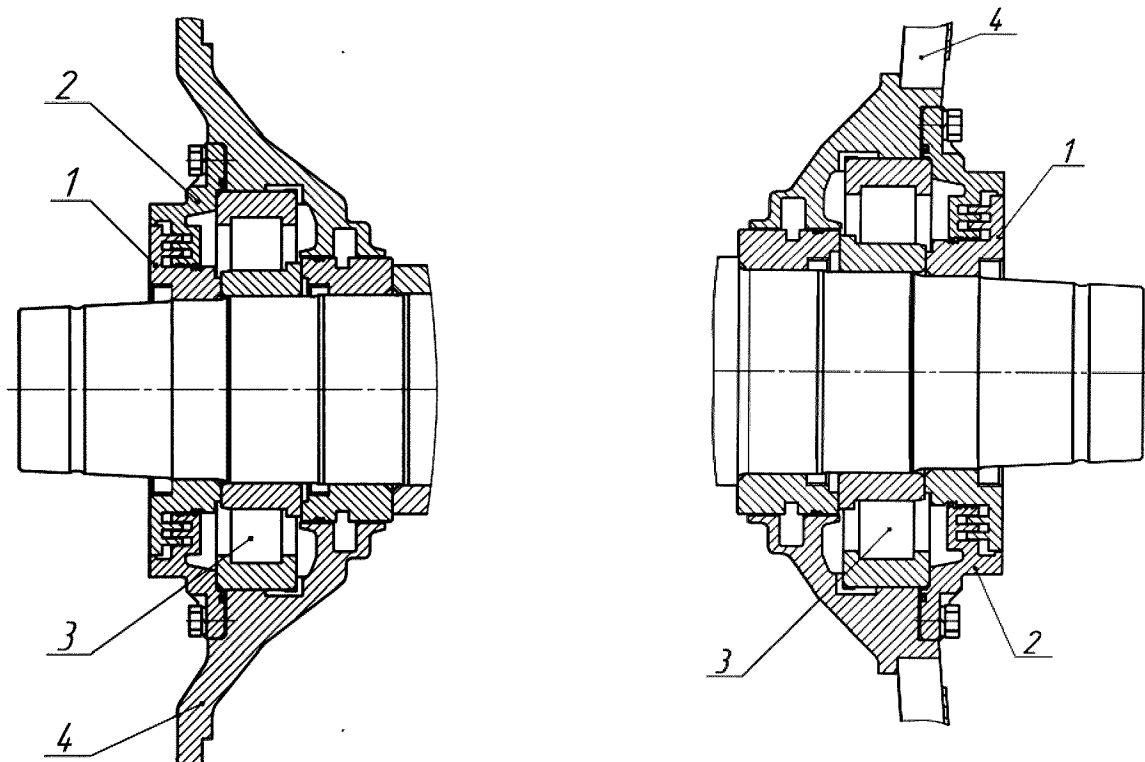
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



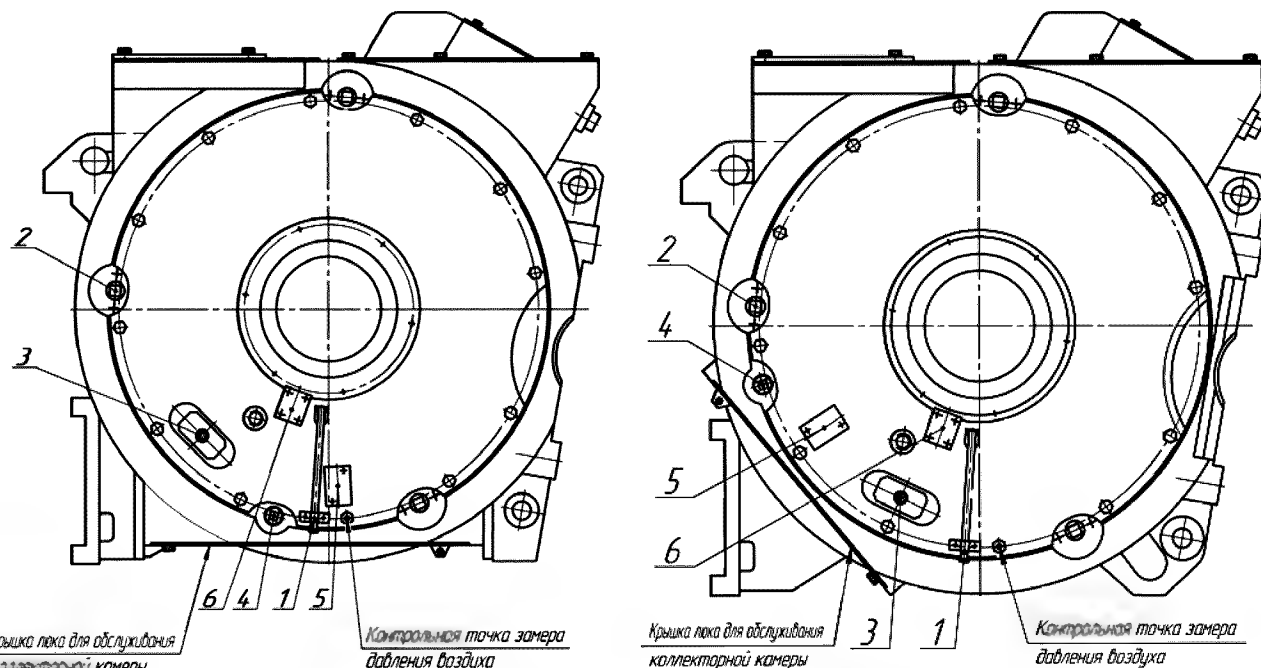
1 – кольцо уплотнительное; 2 – крышка подшипника; 3 – подшипник; 4 – щит подшипниковый; 5 – внутреннее кольцо подшипника; 6 – пружина; 7 – щеткодержатель; 8 – коллектор; 9 – обмотка компенсационная; 10 – полюс добавочный; 11 – якорь; 12 – сердечник полюсного полюса; 13 – система магнитная; 14 – катушка полюсного полюса; 15 – щит подшипниковый; 16 – вал.

Рисунок 4.4 – Разборка электродвигателя ЭДП810



1-кольцо уплотнительное, 2-крышка подшипника, 3-подшипник, 4-щит подшипниковый.

Рисунок 4.5 – Подшипниковые узлы электродвигателя



1-трубка для подвода смазки, 2-прижимные устройства траверсы; 3-устройства фиксации траверсы, 4-устройство проверки траверсы, 5-крышка устройства стяжки и разжима траверсы, 6-крышка камеры сброса отработанной смазки.

Рисунок 4.6 – Вид со стороны коллектора на электродвигатель с горизонтальным и наклонным люками

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подп.	

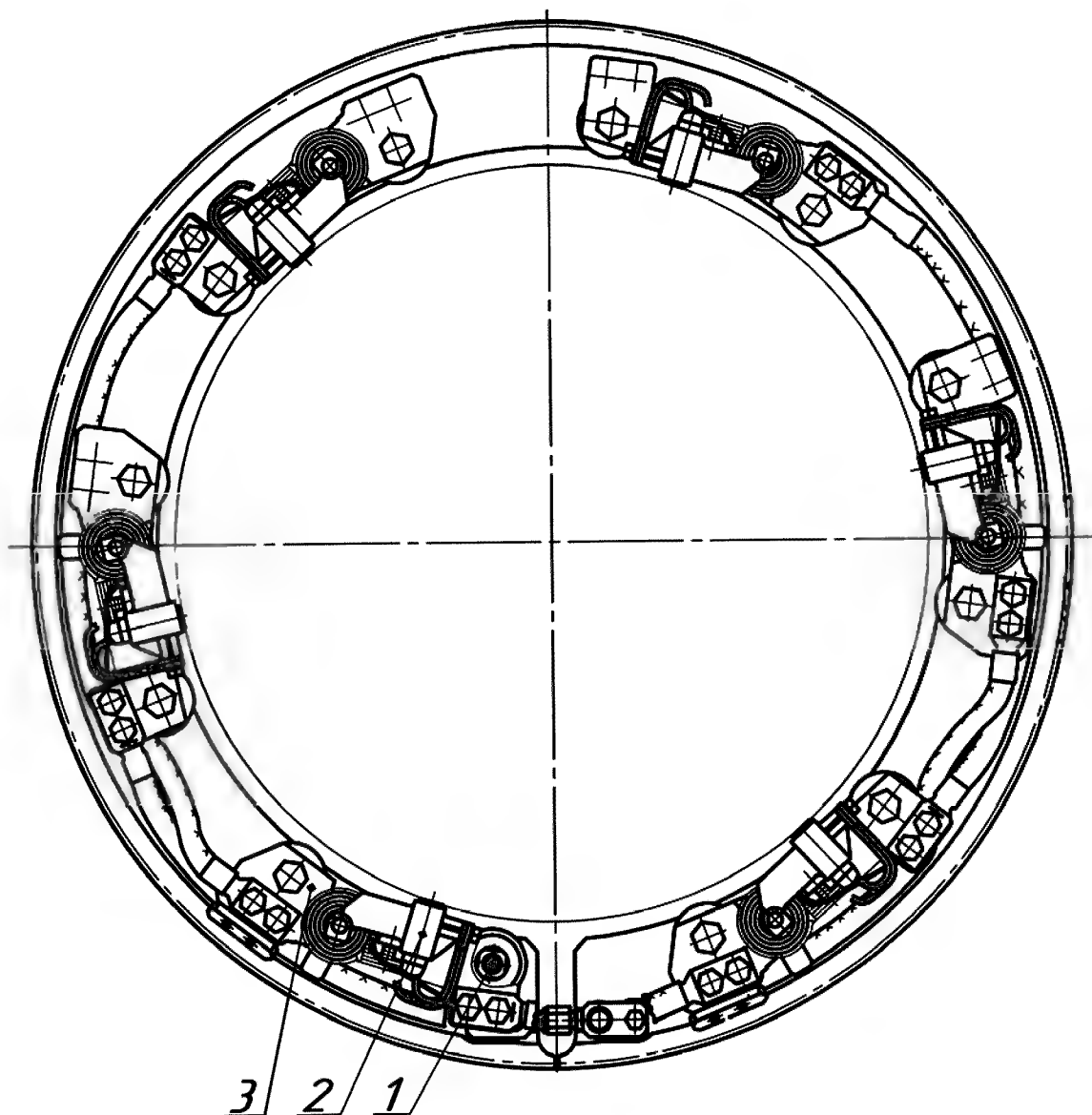


Рисунок 4.7 – Траверса (1- изолятор; 2- щеткодержатель; 3- планка)

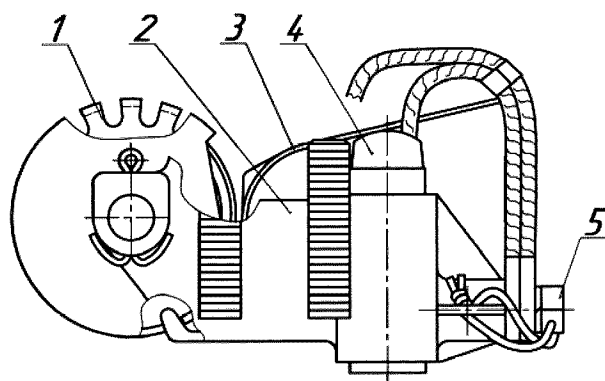
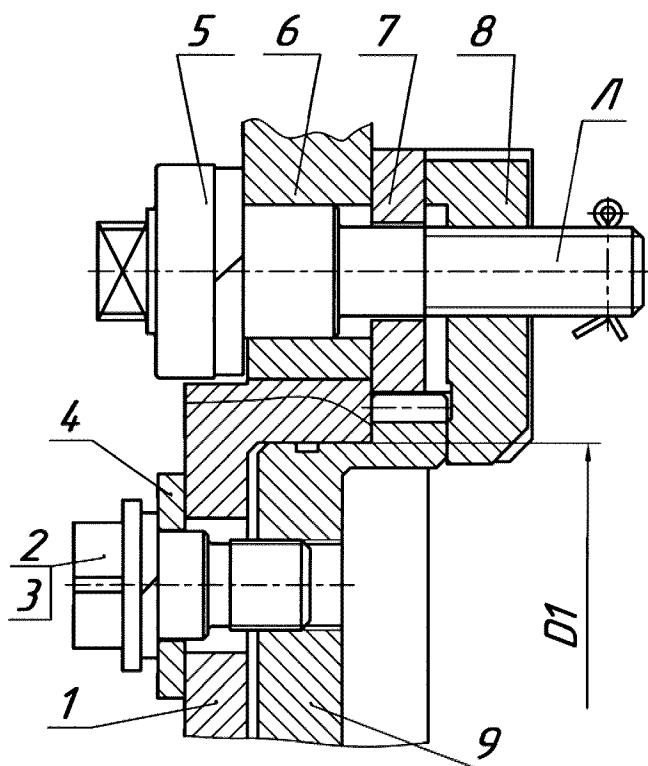


Рисунок 4.8 – Щеткодержатель (1-фиксатор; 2-корпус; 3-пружина; 4- щетка; 5-болт)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

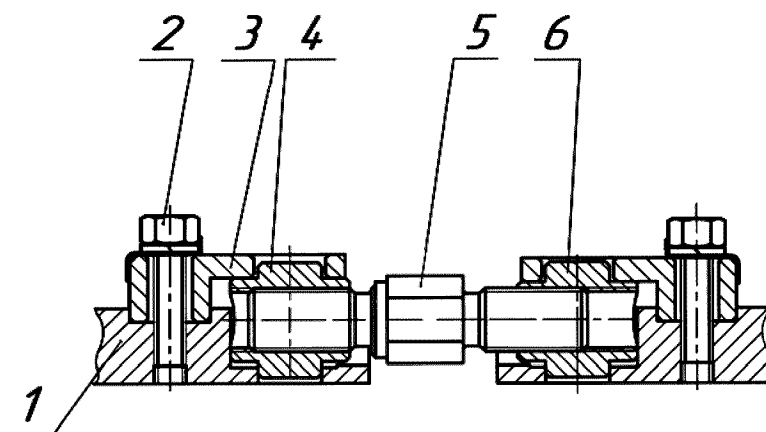
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ



1 – щит подшипниковый; 2 – фиксатор; 3 – шайба
 пружинная; 4 – накладка; 5 – палец; 6 – корпус;
 7 – обойма; 8 – фиксатор; 9 – траверса

Рисунок 4.9 – Устройство прижима и фиксации траверсы



1 – траверса; 2 – болт М10; 3 – планка;
 4 – шарнир; 5 – стяжка; 6 – шарнир

Рисунок 4.10 – Устройство стяжки и разжима траверсы

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

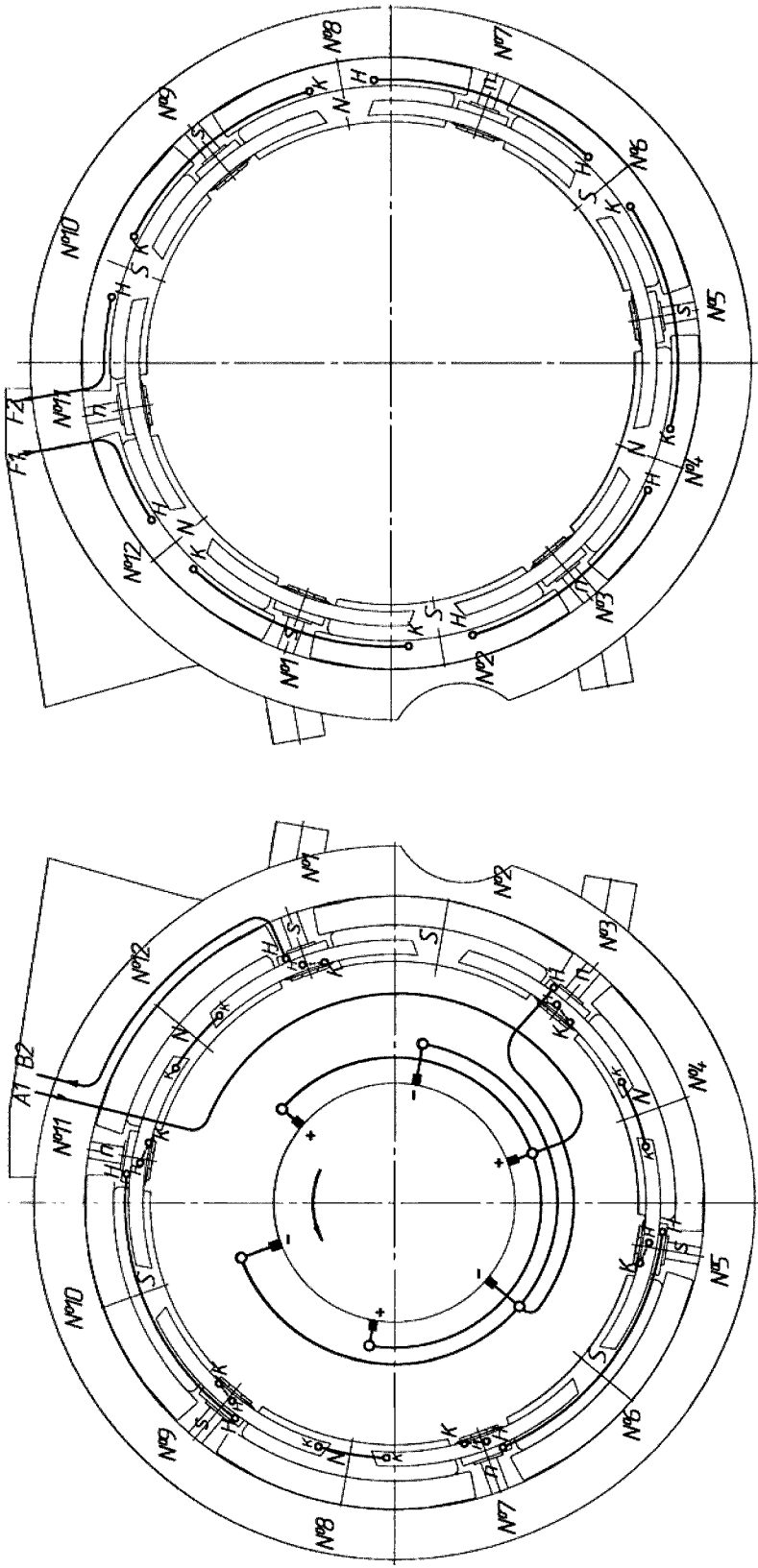


Таблица 1

Направление вращения (со стороны коллектора)	Соединение выводов концов при реверсировании		
↺	A1 → ∅	B2 → ∅	F1 → ∅ F2 → ∅
↺	A1 → ∅	B2 → ∅	F1 → ∅ F2 → ∅
↺	A1 → ∅	B2 → ∅	F1 → ∅ F2 → ∅

Таблица 2

Обозначение выводов концов	Функция цепи обмотки	
A1, B2	Цепь обмотки якоря-добавочные полюса	
F1, F2	Цепь обмотки независимого возбуждения	

Рисунок 4.11 – Схема электрическая соединений обмоток электродвигателя с горизонтальным нижним люком

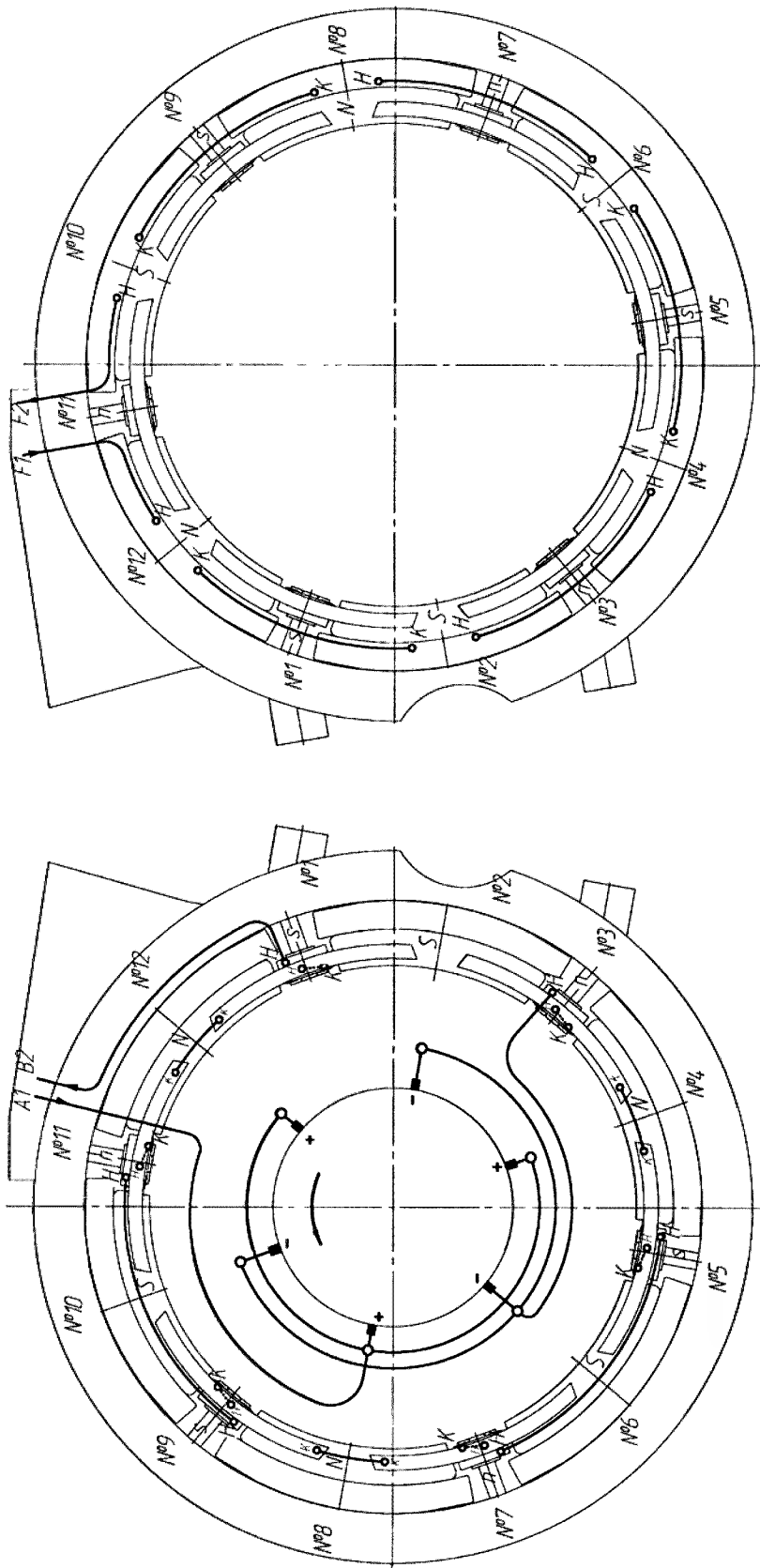


Таблица 1

Направление вращения (со стороны коллектора)	Соединение выводов концов при реверсировании
↺	<div> <div>A1</div> <div>↔</div> <div>B2</div> <div>↔</div> <div>F1</div> <div>↔</div> <div>F2</div> <div>↔</div> <div>Ø</div> </div>
↻	<div> <div>A1</div> <div>↔</div> <div>B2</div> <div>↔</div> <div>F1</div> <div>↔</div> <div>F2</div> <div>↔</div> <div>Ø</div> </div>
↻	<div> <div>A1</div> <div>↔</div> <div>B2</div> <div>↔</div> <div>F1</div> <div>↔</div> <div>F2</div> <div>↔</div> <div>Ø</div> </div>

Таблица 2

Обозначение выводов концов	Функция цепи обмотки
A1 B2	Цепь обмотки якоря-добавочные полюса
F1 F2	Цепь обмотки независимого возбуждения

Рисунок 4.12 – Схема электрическая соединений обмоток электродвигателя с наклонным нижним люком

4.3.2 Якорь электродвигателя опирается на два одинаковых роликовых подшипника, вмонтированных в подшипниковые щиты. Якорь (см. рисунок 4.3) состоит из следующих основных частей: вала 3, корпуса 14, сердечника якоря 13, коллектора 4 и катушек якоря 11 с уравнивателями 6.

Вал 3 запрессован в корпус 14 якоря. Такая конструкция позволяет заменить (выпрессовать) поврежденный вал без разборки якоря.

Катушки 11 якоря и уравниатели 6 образуют петлевую обмотку с уравнительными соединениями. Уравниатели 6 расположены под лобовыми частями катушек 11 якоря со стороны коллектора 4. Соединение уравнителей и катушек якоря с коллекторными пластинами выполнено сваркой. Головки катушек обмотки якоря со стороны противоположной коллектору защищены закрытой задней нажимной шайбой от механических повреждений при эксплуатации и ремонтах электродвигателя. Обмотка якоря имеет изоляцию класса нагревостойкости "H".

В якоре применен коллектор 4 арочного типа, состоящий из комплекта пластин, скрепленных конусом и втулкой с помощью коллекторных болтов.

На торец нажимного корпуса коллектора установлены изоляционные секторы с целью исключения возникновения переброса электрической дуги с пластин коллектора на заземленные части якоря (конус).

4.3.3 Магнитная система состоит из корпуса 9, шести главных полюсов 8, шести добавочных полюсов 10 и шести катушек компенсационной обмотки 7, а также соединений проводных.

Корпус 9 имеет со стороны коллектора 4 вентиляционный люк для подачи в электродвигатель охлаждающего воздуха и два смотровых люка (верхний и нижний) для технического обслуживания и текущего ремонта внутренних составных частей электродвигателя

Добавочные полюсы выполнены в виде моноблоков, путем плотной насадки катушки на сердечник и пропитки в компаунде с последующей запечкой,

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

что обеспечивает влагостойкость, устойчивость к вибрации. Замена катушки возможна только на ремонтных заводах.

Все полюсные катушки и компенсационная обмотка, соединённые между собой в соответствии с электрической схемой электродвигателя, имеют изоляцию класса нагревостойкости "Н".

Выводы якорной цепи и цепи главных полюсов выведены в коробку выводов.

4.3.4 В электродвигателе для опоры, свободного вращения и центрирования якоря относительно магнитной системы применяются роликовые подшипники, установленные в щиты подшипниковые (см.рисунок 4.5).

Подшипниковый щит со стороны, противоположной коллектору, имеет каналы для выхода охлаждающего воздуха.

4.3.5 На торцевой стороне электродвигателя со стороны коллектора (см. рисунок 4.6) расположены устройства: стопорения траверсы 3, проворота 4 и прижима 2 траверсы, трубка 1 для подвода смазки и камера сброса отработанной смазки (закрытая крышкой 6), а также контрольная точка замера давления воздуха в коллекторной камере.

4.3.6 На внутренней торцевой поверхности подшипникового щита со стороны коллектора закреплена траверса (см. рисунок 4.7) с шестью щеткодержателями (см. рисунок 4.8), допускающая проворот на 360 градусов и обеспечивающая осмотр и обслуживание каждого щеткодержателя через нижний смотровой люк.

Траверса выполнена разрезной, по наружному диаметру которой выполнен зубчатый венец, входящий в зацепление с зубьями шестерни проворотного устройства. В электродвигателе траверса крепится тремя прижимными устройствами 2 (см. рисунок 4.6), каждое из которых состоит из фиксатора 8 (см. ри-

сунок 4.9) и пальца 5, а также устройством разжима траверсы (см. рисунок 4.10). В рабочем положении траверса должна быть разжата. Накладка после установки щеток на электрическую нейтраль зафиксирована на подшипниковом щите двумя сварными швами в двух местах.

К траверсе ввинчиваются изоляторы 1 (см. рисунок 4.7), к каждой паре изоляторов при помощи болтов крепится планка 3, к которой при помощи специального болта и гайки с пружинной шайбой закрепляется щеткодержатель 2. Сопрягаемые поверхности планки и корпуса щеткодержателя выполнены типа "гребенки" с целью обеспечения фиксации и регулировки положения щеткодержателя относительно рабочей поверхности коллектора в радиальном направлении.

Каждый щеткодержатель (см. рисунок 4.8) имеет две щетки, а также два нажимных устройства со спиральными пружинами. Нажимные устройства не требуют регулировки нажатия на щетки в процессе эксплуатации и обеспечивают фиксацию положения пружин при замене и осмотре щеток.

4.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

4.4.1 Требования безопасности.

При выполнении всех работ по установке, техническому обслуживанию и ремонту электродвигателя соблюдать рекомендации, изложенные в действующих на железнодорожном транспорте правилах по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации и ремонте подвижного состава.

Категорически запрещается применять для тушения пожара на электродвигателе генераторы высокократной пены или пенные огнетушители; использовать только углекислотные или порошковые огнетушители.

Все сварочные работы при ремонте деталей и узлов тяговых электродвигателей выполнять согласно требованиям правил и инструкций по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов и моторвагонного подвижного

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Запрещается проводить сварочные работы без выполнения мер, предотвращающих прохождение сварочного тока через подшипники качения.

4.4.2.1 Перед вводом в эксплуатацию вновь прибывшего электровоза выполнить следующие работы:

- 4.4.2.2 Перед вводом электровоза в эксплуатацию после длительной стоянки (1-15 суток и более):

- 4.4.2.3 Во избежание конденсации влаги в электродвигателе в зимнее время электровоз вводить в утепленное депо только с прогретыми электродви-

гателями.

4.4.2.4 В случае обнаружения конденсации влаги на коллекторе и других составных частях, продуть электродвигатель сухим горячим воздухом (например, от калорифера или от промышленного фена) до полного удаления влаги. Температура воздуха для продувки должна быть в пределах 90 – 130 °С. При этом измерение сопротивления изоляции электродвигателя производить только после полного высыхания или удаления влаги.

4.4.2.5 При эксплуатации электровоза или его стоянке во время дождя, снегопада, снежных бурь, вентиляторы подающие воздух в тяговые электродвигатели должны работать во избежание попадания снега, дождя в электродвигатели через вентиляционные отверстия.

4.4.2.6 Не допускать эксплуатации электродвигателя с неисправностями в силовой цепи и в цепи управления электровоза.

4.4.2.7 Запрещается установка щеток марки, не соответствующей указанной в паспорте электродвигателя.

4.4.2.8 Не допускать эксплуатации электродвигателя со щетками, имеющими предельный или близкий к нему износ, т. к. при этом происходит задир коллектора токоведущими проводами щеток в месте их заделки.

4.4.2.9 Не допускать эксплуатации электродвигателя со смещенной с электрической нейтрали траверсой (с несовпадением контрольных рисок на траверсе и корпусе магнитной системы). После проворота установить траверсу на электрическую нейтраль, для чего совместить контрольные риски на траверсе и корпусе магнитной системы с допустимым отклонением не более 2 мм.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТЯГОВЫЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА
ТИПА ДПТ810-2У1

5.1 Назначение

Электродвигатель ДПТ810-2У1 постоянного тока независимого возбуждения, производства Карпинского ОАО «КЭМЗ», предназначен для тягового привода колесных пар на тележках электровоза 2ЭС6.

5.2 Технические характеристики

Основные параметры для часового, продолжительного режимов работы и предельных параметров приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Основные параметры электродвигателя ДПТ810-2У1

Наименование параметра	Режим работы	
	часовой	продолжи- тельный
Мощность на валу, кВт	810	755
Напряжение на зажимах электродвигателя, В	1500	1500
Ток якоря, А	574	535
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	12,50 (750)	12,83 (770)
КПД, %	94	94,1
Расход вентилирующего воздуха не менее, м ³ /мин	75	75
Момент на валу, Нм (кгм)	10300 (1050)	9355 (954)
Сопротивление обмоток постоянному току при тем- пературе 20°С, Ом		

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра	Режим работы	
	часовой	продолжи- тельный
—якоря	0,0357±0,00357	
—главных полюсов	0,018±0,0018	
—компенсационной и добавочных полюсов	0,0302±0,00302	
Масса, кг		
— электродвигателя	4716	
— магнитной системы	2710	
— якоря	1836	
Щетка ЭГ61А ТУ16-538.312-77, мм	20x40x62	
Подшипник	NJ330M.P6 (или НО-42330 Л1М ГОСТ 8328)	

Таблица 5.2 – Параметры электродвигателя в предельных режимах

Наименование параметра	Норма
Наибольшая частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	30 (1800)
Наибольшее напряжение на выводах, В	2000
Максимальный ток якоря, А	955
Ток якоря при трогании, не более, А	850
Максимальный ток возбуждения при независимом питании обмот- ки в течение 20 мин, А	800
Вращающий момент при трогании, Н·м (кгм)	17115 (1745)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изоляция обмоток электродвигателя относительно корпуса и между обмотками должна выдерживать в течение 60 с испытательное практически синусоидальное напряжение 8100 В частоты 50 Гц

Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно его корпуса и сопротивление между обмотками должно быть в соответствии с ГОСТ 2582:

– при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 – не менее 40 МОм;

Браковочная величина сопротивления изоляции в эксплуатации – менее 1,5 МОм.

Предельные допускаемые превышения температур частей электродвигателя для класса изоляции «Н» по ГОСТ 2582:

- а) для обмотки якоря (при измерении методом сопротивления) – 160 °С;
- б) для остальных обмоток (при измерении методом сопротивления) – 180 °С;
- в) для коллектора (при измерении методом термометра) – 105 °С;

Рабочие характеристики электродвигателя должны соответствовать характеристикам, приведенным на рисунках 5.1 - 5.4

Габаритные, установочные, присоединительные размеры электродвигателя приведены в приложении Б.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

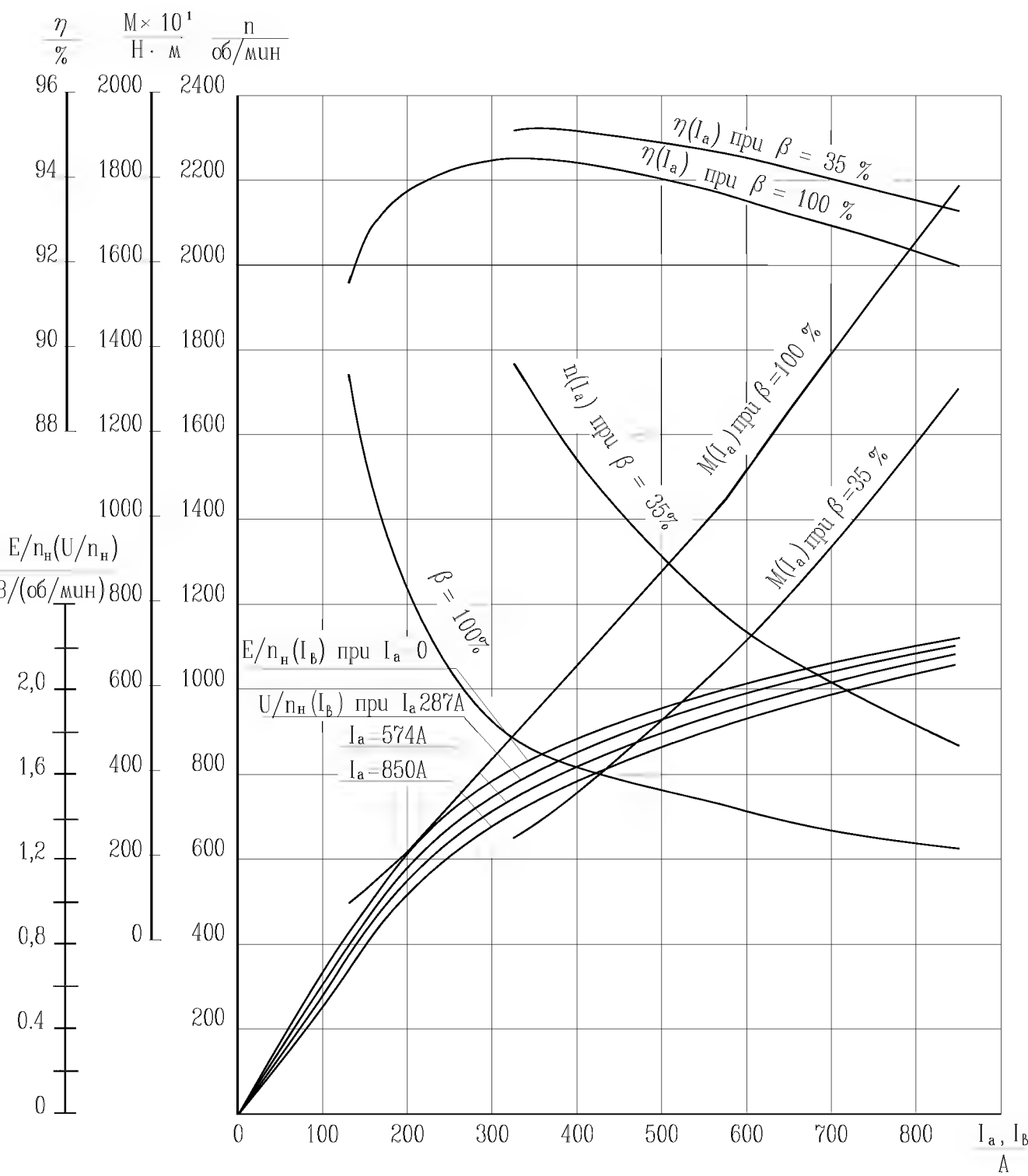


Рисунок 5.1 – Характеристики рабочие, нагрузочные и холостого хода ДПТ800-2У1 при последовательном возбуждении

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

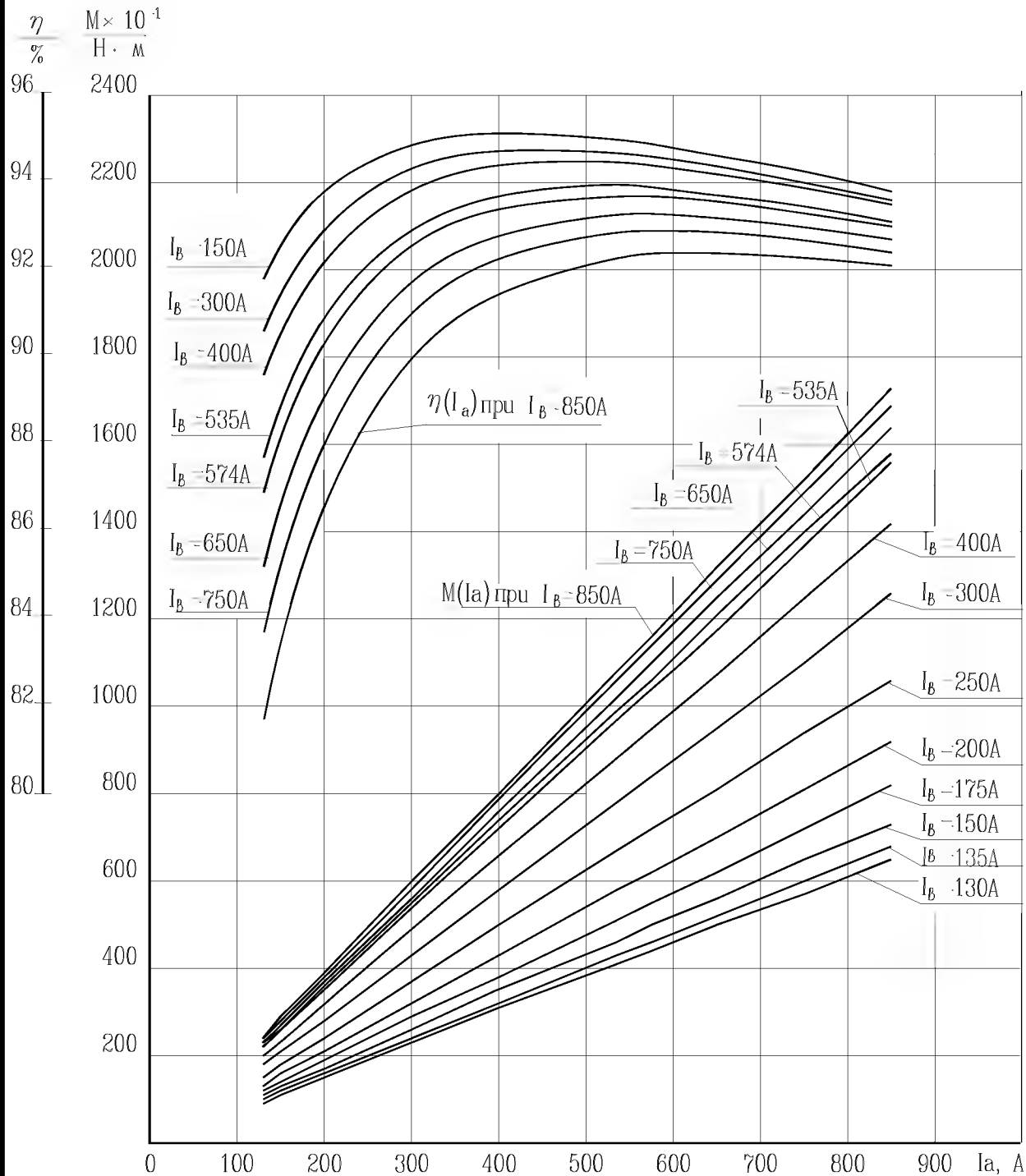


Рисунок 5.2 – Рабочие характеристики ДПТ800-2У1 при независимом возбуждении

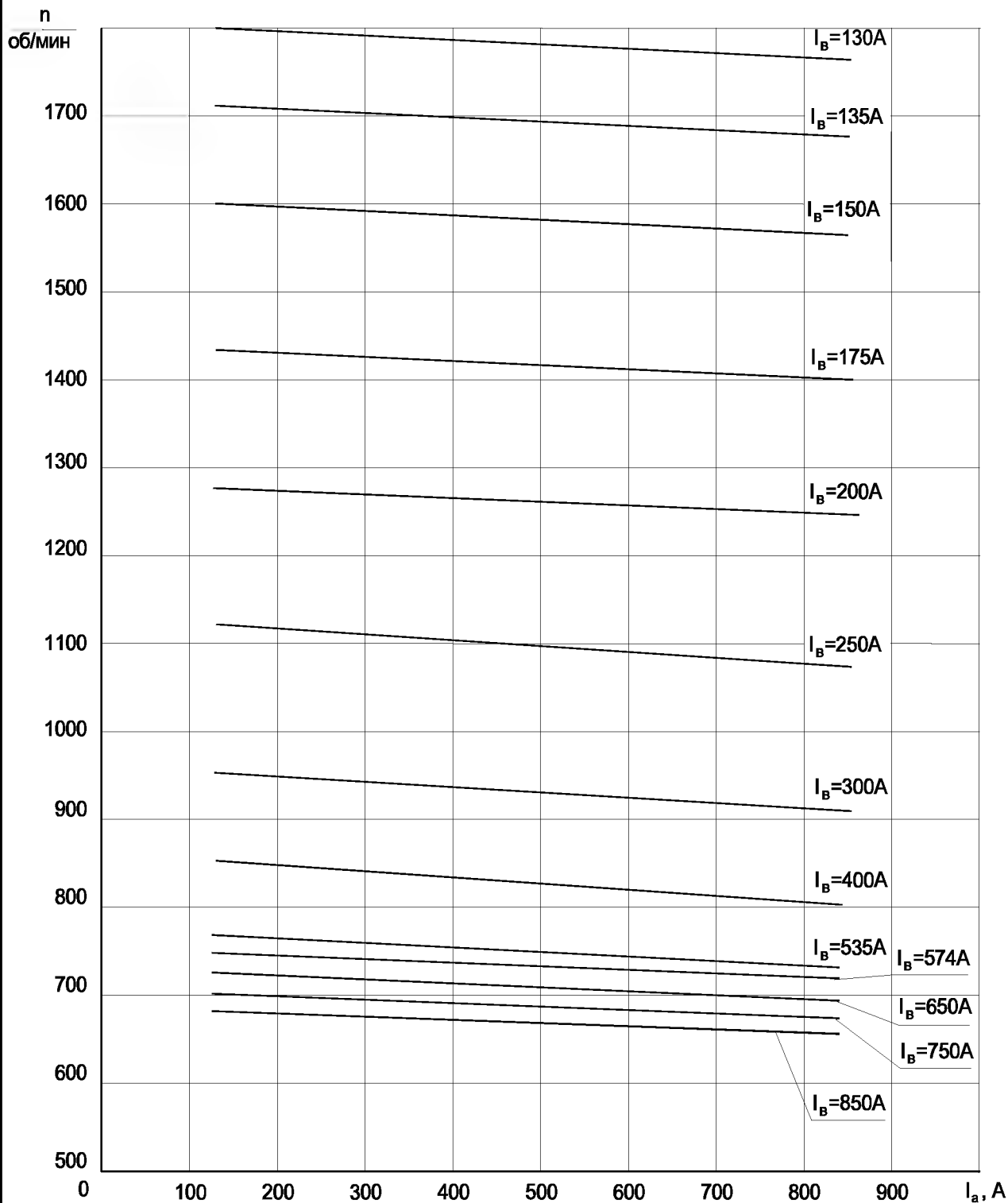


Рисунок 5.3 – Зависимость частоты вращения от тока якоря для ДПТ800-2У1 при независимом возбуждении

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			

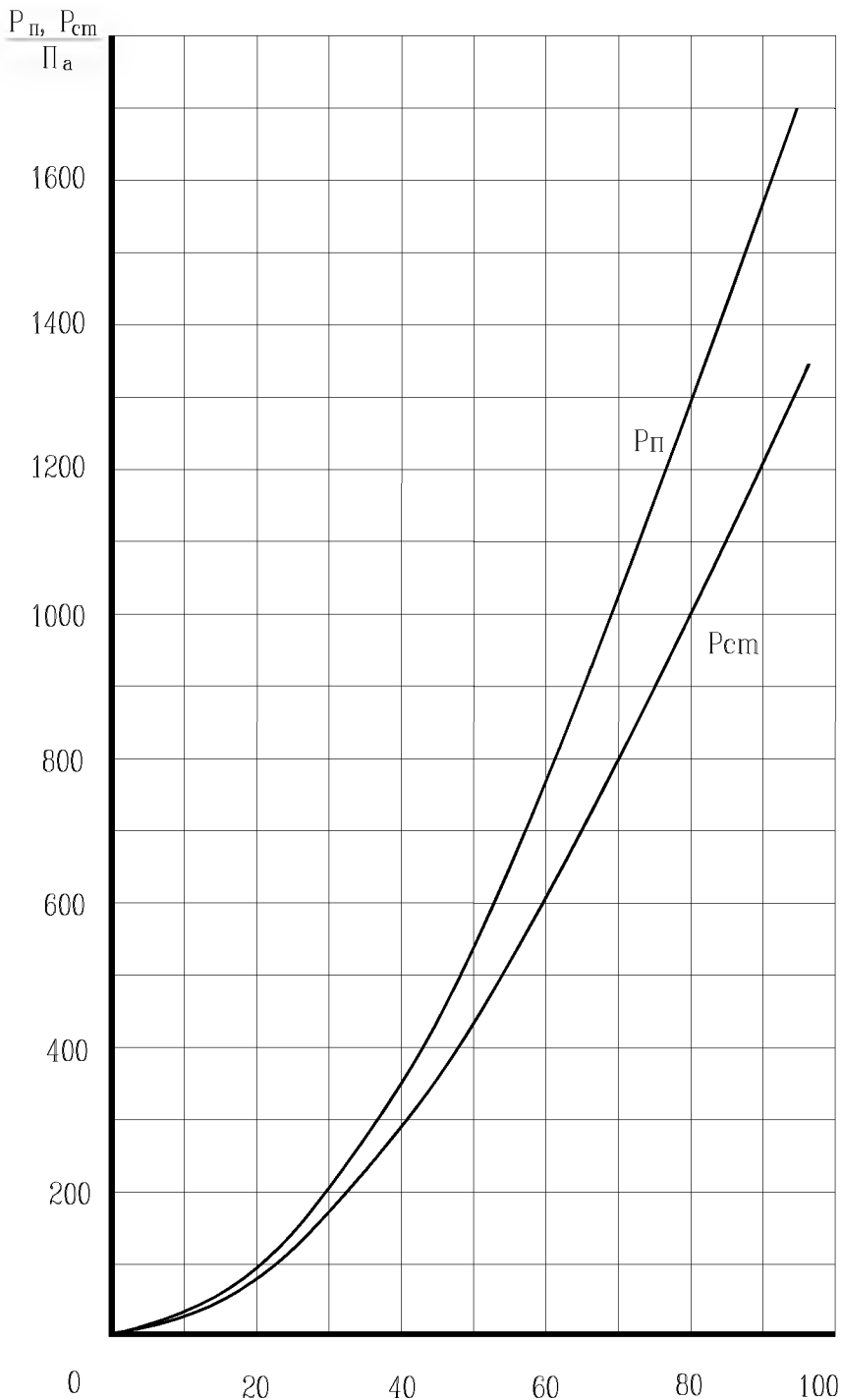


Рисунок 5.4 – Аэродинамические характеристики электродвигателя ДПТ800–2У1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5.3 Устройство и работа

5.3.1 Тяговый электродвигатель представляет собой шестиполусную компенсированную электрическую машину постоянного тока с независимым возбуждением и независимой системой вентиляции. Охлаждающий воздух поступает в тяговый электродвигатель со стороны коллектора и выходит из тягового электродвигателя со стороны противоположной коллектору через щелевые отверстия подшипникового щита.

5.3.2 Тяговый электродвигатель (см. рисунок 5.5) состоит из щитов подшипниковых поз.1 и поз.20, траверсы поз.3, системы магнитной поз.13, якоря 15.

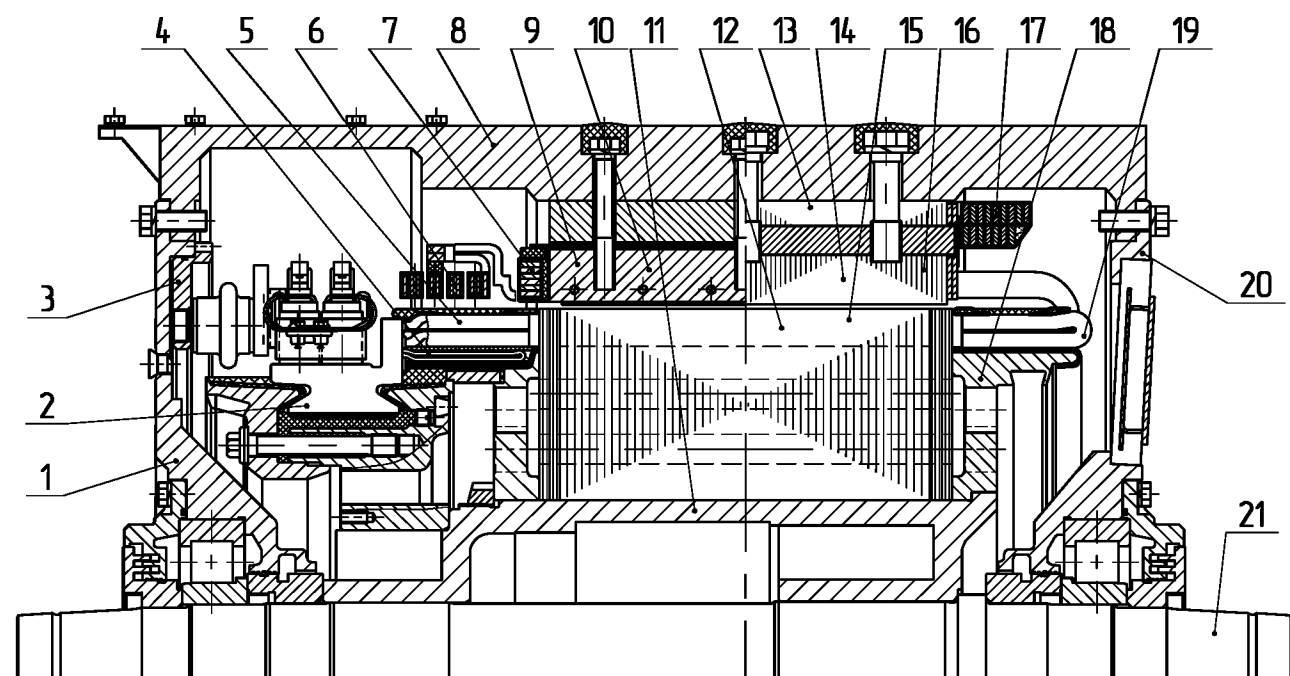


Рисунок 5.5 – Продольный разрез электродвигателя ДПТ 810-2У1

В магнитную систему поз.13 электродвигателя входят: станина поз.8, главные полюса поз.16, добавочные полюса поз.10, якорь поз.15, щиты подшипниковые поз.1 и поз.20.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

На торцевой стенке станины со стороны коллектора (см. рисунок 5.6) расположены устройства стопорения поз.1, поворота поз.2 фиксации поз.3 и разжимное устройство поз.4 траверсы.

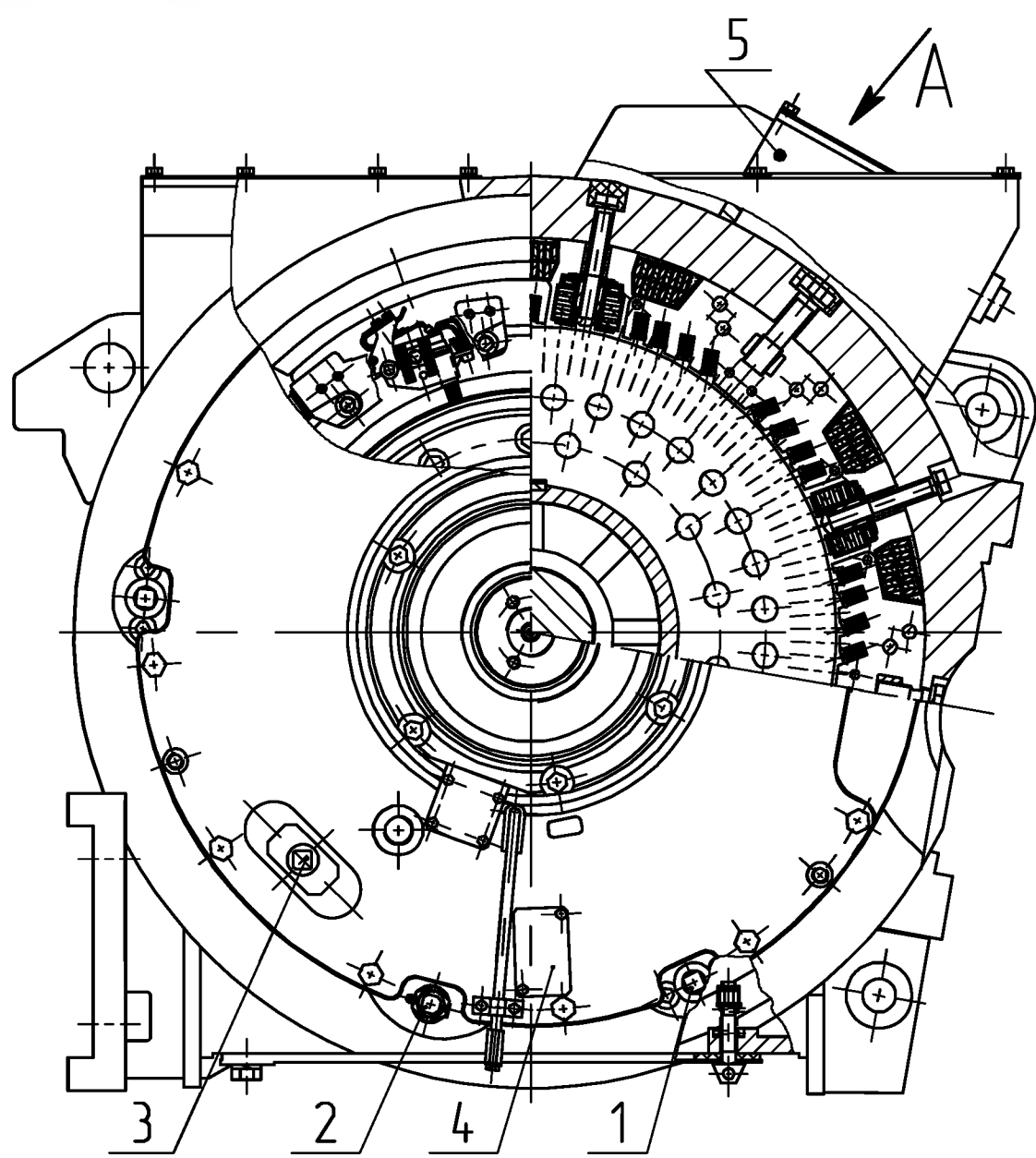


Рисунок 5.6 – Вид на электродвигатель со стороны коллектора

С наружной стороны станина имеет выступы для крепления кронштейна подвески электродвигателя к раме тележки, коробку выводов, проушины для транспортировки и кантования станины и электродвигателя. В электродвигателе имеется два отверстия $\phi 14$ мм для слива конденсата: одно – в станине со

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

стороны противоположной коллектору, второе – в крышке нижнего коллекторного люка.

Главные полюсы крепятся к станине тремя болтами М30, добавочные – тремя болтами М20. Болты добавочных полюсов изготовлены из немагнитной стали. На головках болтов главных и добавочных полюсов маркируется условное обозначение предела прочности материала из которого изготовлены болты. Для предохранения от самоотвинчивания под головку установлены пружинные шайбы.

Главный полюс в соответствии с рисунком 1 состоит из катушки 17 и сердечника 14. Сердечник главного полюса выполнен шихтованным из штампованных стальных листов и стянут заклепками. Для крепления полюса к станине в сердечник запрессован один стальной стержень с резьбовыми отверстиями под болты крепления. В каждом сердечнике имеется восемь пазов от крытой формы, в которые укладываются катушки компенсационной обмотки.

Катушка главного полюса имеет 16 витков, намотанных из мягкого медного провода ПММ. Для лучшего прилегания катушки к внутренней поверхности станины и поверхности полюса ее в процессе изготовления опрессовывают в специальном приспособлении для придания соответствующей формы. К крайним виткам катушки припаяны выводы из гибкого медного провода. Корпусная изоляция катушки состоит из слюдинитовой ленты. Междувитковая изоляция выполнена из ГИК-Т-ЛСК(В)

Главные полюсы выполнены моноблочной конструкцией. Моноблоки представляют собой неразъемные соединения, получаемые пропиткой в компунде «Элпласт-180ИД» изолированных катушек, надетых на сердечники полюсов, с последующей их термообработкой. К поверхности катушки, прилегающей к станине, приклеивают прокладки из триацетатцеллюлозной пленки Это обеспечивает предохранение изоляции катушек от повреждения и плотное зажатие катушки между наконечником полюса и станиной.

Добавочный полюс в соответствии с рисунком 5.5 состоит из сердечника

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

поз.9 и катушки поз.7. Сердечник полюса выполнен по высоте из двух частей, изготовленных из стального листа. На часть сердечника, расположенную со стороны якоря, крепятся наконечники и устанавливается катушка.

Катушка добавочного полюса имеет шесть витков, намотанных из мягкого медного провода ПММ. Выводы катушки – из гибкого медного провода.

Корпусная изоляция катушки аналогична изоляции катушки главного полюса. Катушка с полюсом пропитываются в компаунде «Элпласт-180ИД» и после термообработки представляют собой единый монолитный блок.

Компенсационная обмотка в соответствии с рисунком 5.5 состоит из шести отдельных катушек поз.6 по 12 витков каждая. Намотана компенсационная обмотка из мягкого медного провода ПММ. Выводы катушки выполнены изгибкого медного провода. Междувитковая и основная корпусная изоляция катушки выполнена из элмикатерма, короностойкий слой корпусной изоляции – слюдинитовой лентой, покрывная – лентой стеклянной. От механических повреждений изоляция защищена изоляционными пазовыми гильзами из имидофлекса. Крепление компенсационной обмотки в пазах полюса выполняется клиньями из стеклотекстолита. Концы обмоток через резиновые втулки выведены на колодки клеммные в коробку выводов поз.5 (см. рисунок 5.6).

Колодки клеммные (см. рисунок 5.7) выполнены из пресс – материала. Наконечники обмоток закреплены в клеммной колодке поз.1 рис 3 на болтах М12 поз.5 гайками поз.3 и поз.4. Для предохранения от самоотвинчивания под гайки установлена пружина пластинчатая поз.2. Для исключения проникновения пыли и влаги, а также для электробезопасности коробка выводов закрывается стеклопластиковой крышкой, к которой приклеена фторопластовая прокладка.

Соединение катушек между собой выполнено пайкой твердым припоем. Схемы электрических соединений приведены на рисунке 5.8.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

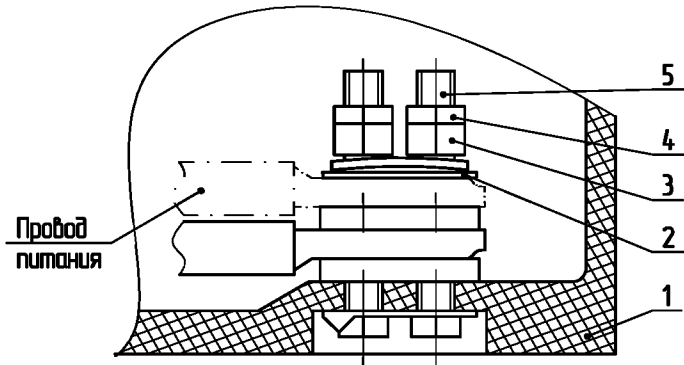
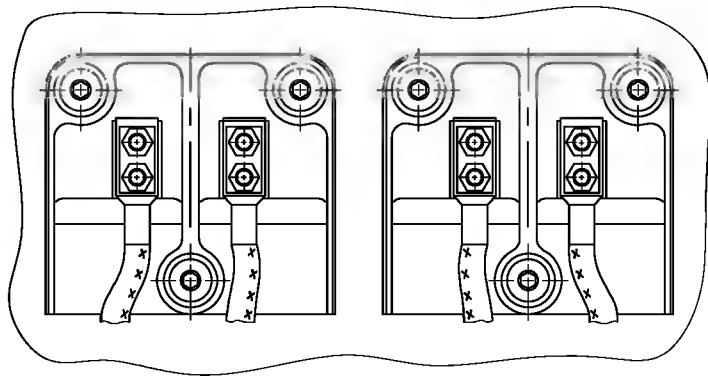
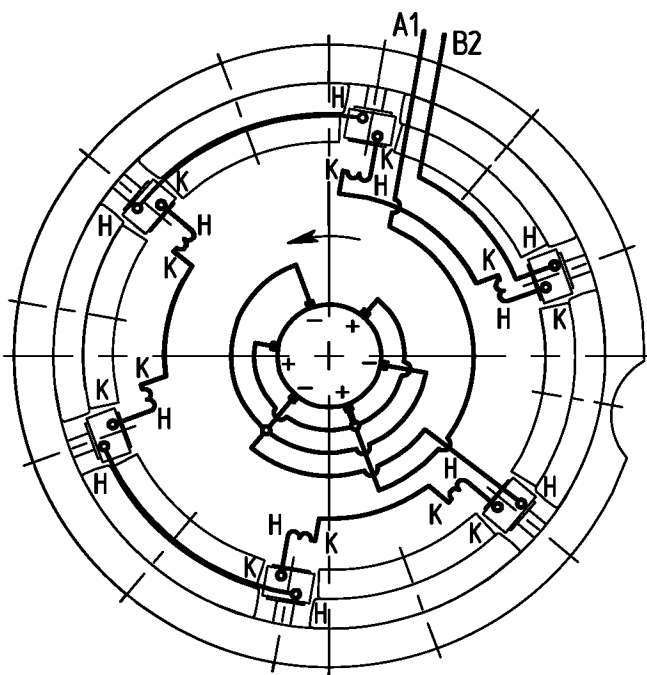
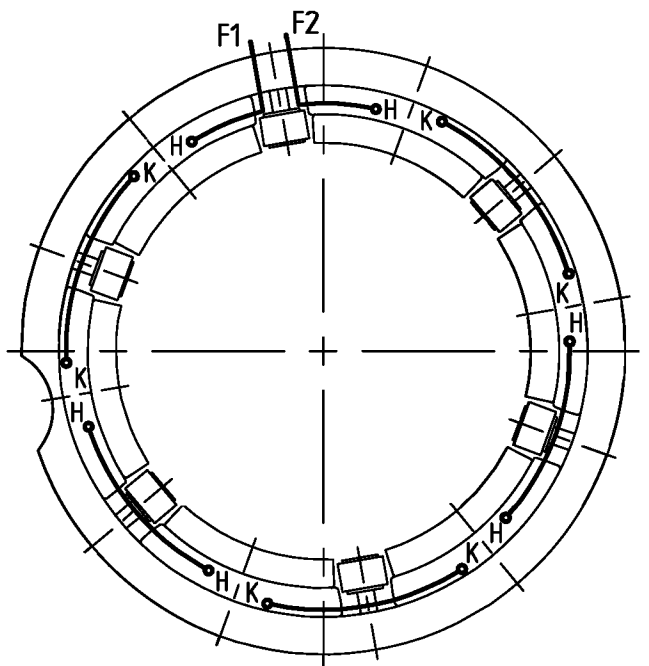


Рисунок 5.7 – Коробка выводов



Сторона коллектора



Сторона, противоположная коллектору

Рисунок 5.8 – Схемы электрические соединений катушек

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

5.3.3 Траверса поз.1 в соответствии с рисунком 5.9 – разрезная, по наружному ободу имеет зубчатый венец, входящий в зацепление с зубьями шестерен поворотного механизма. На траверсе закреплены планки поз.3 с изоляторами поз.2, шесть щеткодержателей поз.4 и соединяющие их между собой гибкие провода поз.5. В двигателе траверса крепится фиксирующим и тремя стопорными устройствами, а также специальным разжимным устройством.

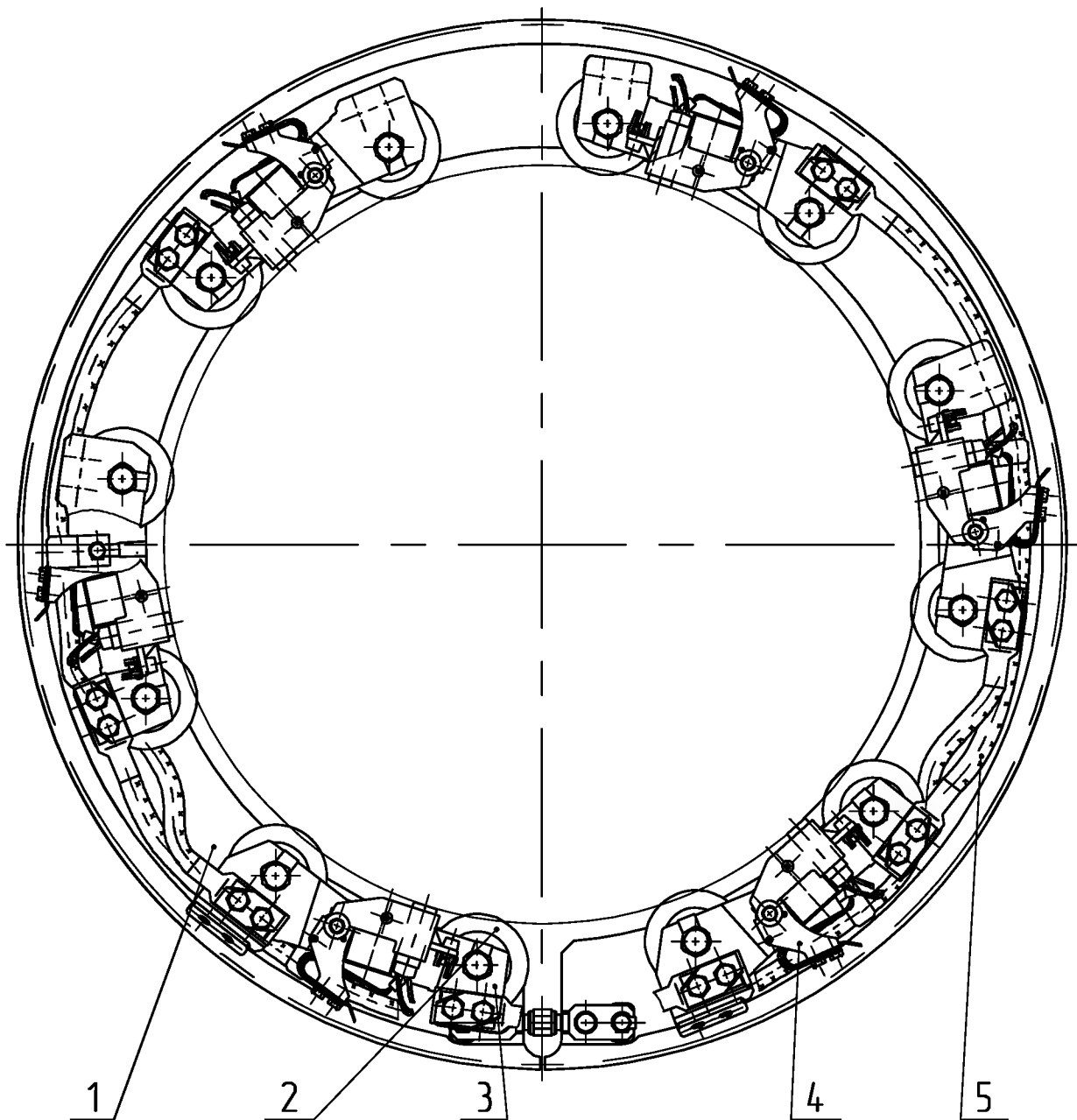


Рисунок 5.9 – Траверса

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Планки поз.3 в соответствии с рисунком 5.9 закреплены на траверсе поз.1 через изоляторы поз.2 с помощью болтов. Щеткодержатель поз.4 крепят к планке поз. 3 при помощи болта и гайки с контргайкой. На сопрягаемых поверхностях планки и щеткодержателя для более надежного их крепления выполнена гребенка, которая позволяет выбрать и зафиксировать определенное положение щеткодержателя по высоте относительно рабочей поверхности коллектора.

Поворотный механизм траверсы в соответствии с рисунком 5.10 состоит из вала-шестерни поз.2, установленного в отверстии станины поз.1. Вал-шестерня поз.2 входит в зацепление с зубьями траверсы поз.3. Один конец вала-шестерни имеет квадратную головку. При вращении вала-шестерни за квадратную головку шестерня поворачивает траверсу.

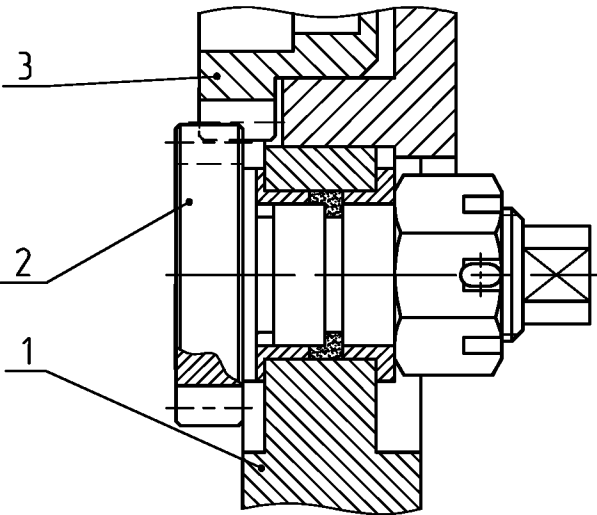


Рисунок 5.10 – Поворотный механизм траверсы

Устройство фиксации траверсы в соответствии с рисунком 5.11 состоит из накладки поз.1, шайбы поз.2 и фиксатора поз.3. После установки нейтрали фиксатор поз.3 вкрутить в кольцо траверсы поз.5 и приварить накладку поз.1 к щиту подшипниковому поз. 4. Контроль установки траверсы на геометрическую нейтраль в эксплуатации производят по совпадению риски Б, нанесенной на кольцо траверсы, и стрелки поз.6, установленной на станине.

Ине. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

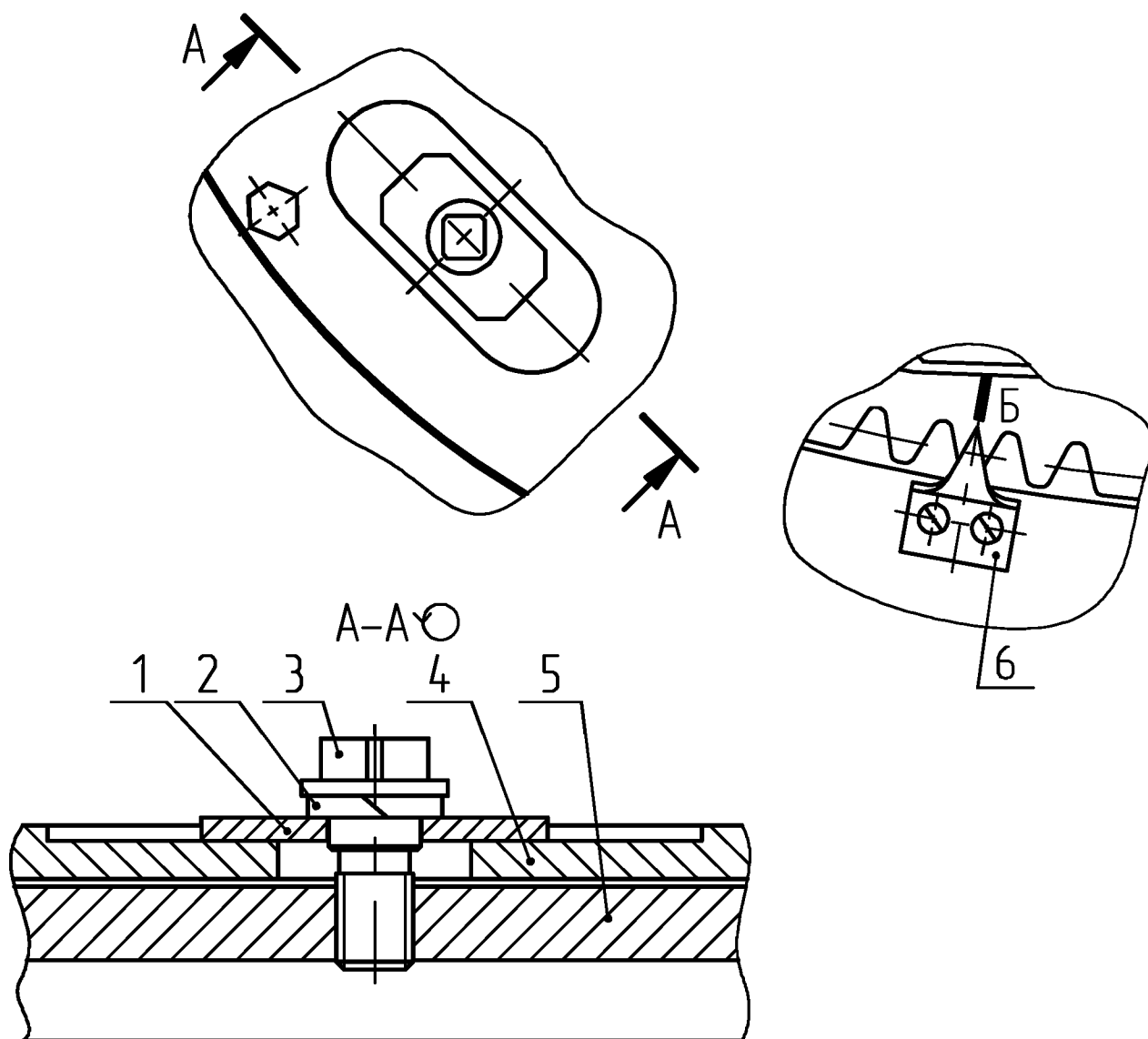


Рисунок 5.11 – Устройство фиксации траверсы

Стопорное устройство траверсы в соответствии с рисунком 5.12 состоит из пальца поз.2, установленного в отверстии станины поз.3, фиксатора поз.5 и обоймы поз.4. Фиксатор поз.5 при вращении пальца поз.2 входит в обойму поз.4 и прижимает траверсу поз.6 к щиту подшипниковому поз.1.

Разжимное устройство в соответствии с рисунком 5.13 состоит из стяжки поз.5, двух шарниров поз.4, закрепленных планками поз.3, болтами поз.2 и шайбами поз.1 на траверсе.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист

90

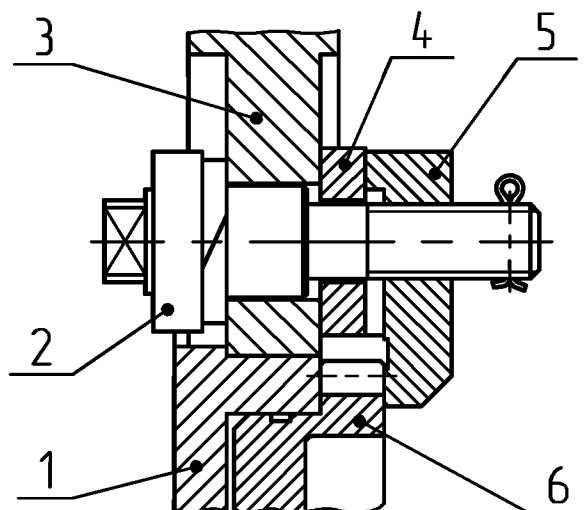


Рисунок 5.12 – Стопорное устройство траверсы

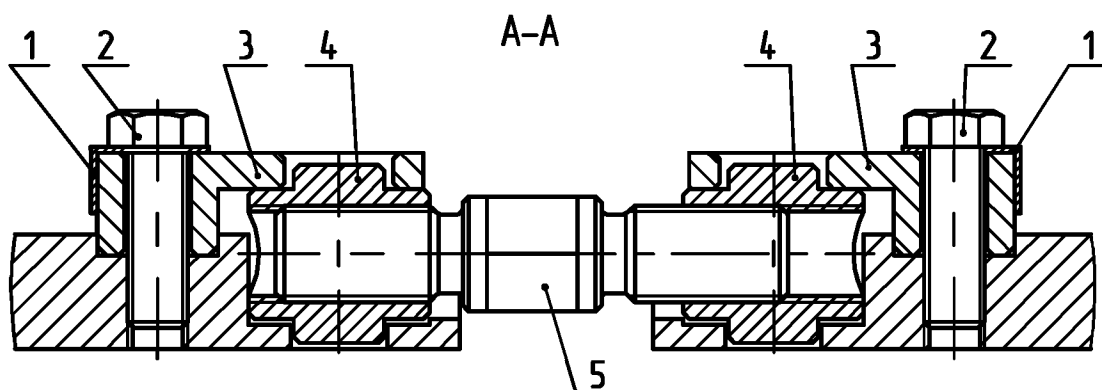
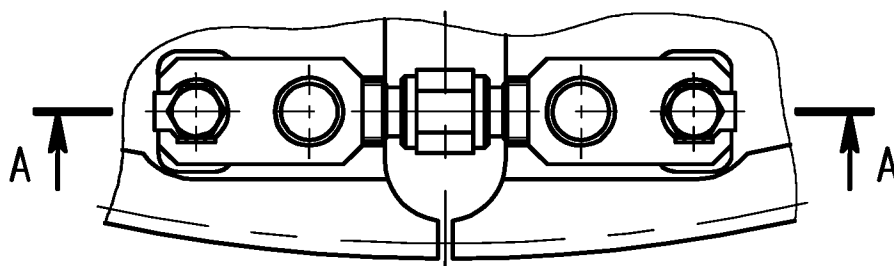


Рисунок 5.13 – Разжимное устройство

Один шарнир имеет отверстие с правой резьбой, другой – с левой. В шарниры

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист

91

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

вкручена стяжка, имеющая шестигранник для вращения ее ключом. При вращении стяжки поз.5 в ту или другую сторону происходит разжатие или сжатие траверсы по диаметру. В рабочем положении траверса должна быть разжата.

Щеткодержатель в соответствии с рисунком 5.14 состоит из обоймы поз.1, имеющей два окна для щеток и двух рычагов поз.3. Обойма и рычаг отлиты из латуни. Нажатие рычагов поз.3 на щетки создают две пружины поз.2. Конструкция щеткодержателя обеспечивает сохранение неизменной величины диапазона силы нажатия рычага на щетку на весь период эксплуатации щетки. В окно щеткодержателя устанавливаются две разрезные щетки марки ЭГ-61А разме ром 20х40х62 мм.

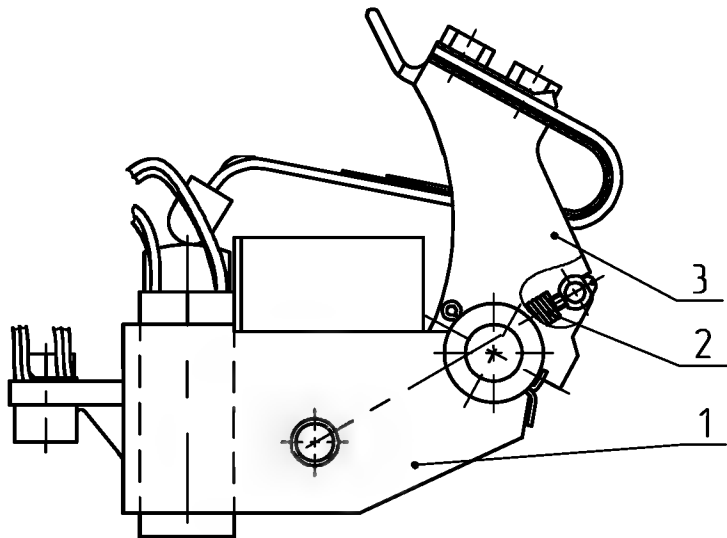


Рисунок 5.14 – Щеткодержатель

5.3.4 Якорь поз.15 в соответствии с рисунком 5.5 состоит из коллектора поз.2, сердечника якоря поз.12, втулки якорной поз.11, вала поз.21, обмоткодержателя поз.18 и обмотки якоря с уравнивателями поз.5.

Коллектор по способу крепления коллекторных пластин – арочного типа, в соответствии с рисунком 5.15, состоит из нажимного конуса 1, комплекта крепящих болтов поз.2 с уплотнительными шайбами поз.4, изоляционных манжет поз.3 и поз.7, пакета коллекторных пластин поз.5 и втулки коллектора 6.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

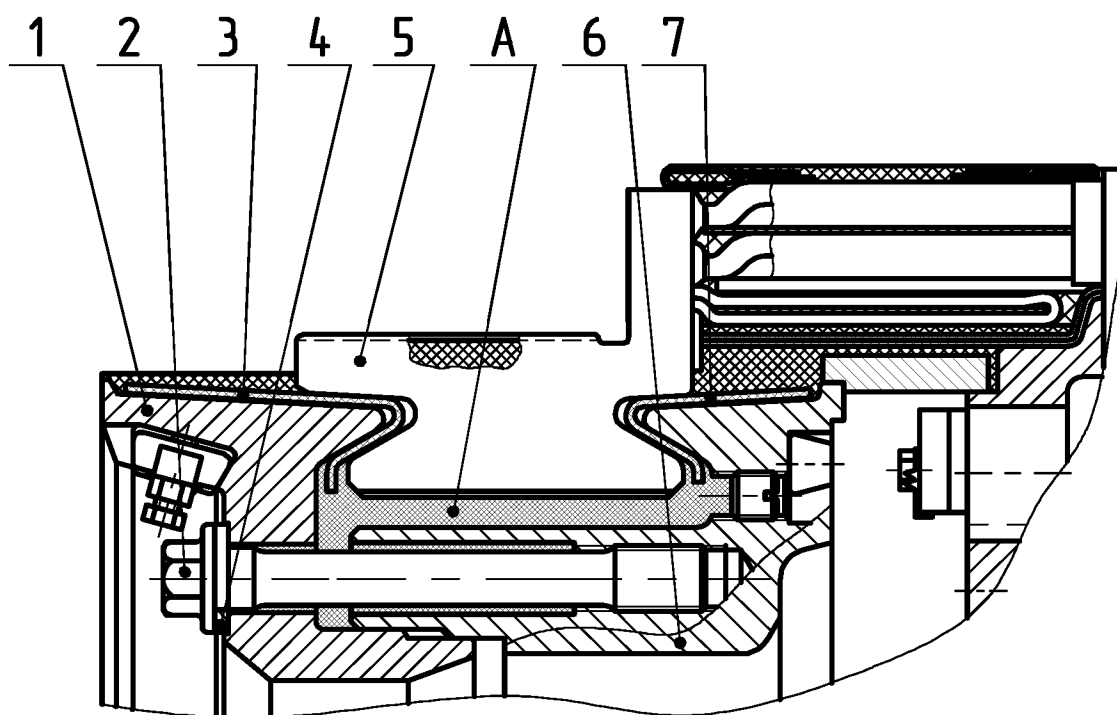


Рисунок 5.15 – Коллектор

Для обеспечения герметичности коллекторная камера А заполняется герметиком. На втулку якоря коллектор посажен с натягом и дополнительно закреплен гайкой. Сердечник якоря поз.12 (см. рисунок 5.5) посажен с натягом на шпонку втулки якорной поз.11, напрессованной на вал поз.21, и состоит из штампованных листов электротехнической стали с электроизоляционным покрытием. Сердечник якоря закреплен на втулке с одной стороны обмоткодержателем поз.18, с другой – кольцом. В сердечнике имеются пазы открытой формы для размещения обмотки и аксиальные отверстия для прохода вентилирующего воздуха. Наличие втулки якоря обеспечивает возможность замены вала в случае его повреждения без полной разборки якоря.

Втулка якорная поз.11 – коробчатой конструкции. По наружному диаметру втулка якорная обработана под посадку заднего обмоткодержателя поз.18, сердечника якоря поз.12 и коллектора поз.2, по внутреннему – под посадку на вал поз.21.

Наружная поверхность обмоткодержателя поз.18 служит для опоры ло-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

бовых частей обмотки якоря. Для повышения поверхностного сопротивления изоляции обмотки якоря на наружную поверхность обмоткодержателя устанавливаются сектора из стеклолакоткани, которые крепятся бандажом из ЛЭСБ.

Вал якоря поз.21 имеет галтельные переходы от одного диаметра к другому. Цилиндрические поверхности вала обработаны под посадку втулки якорной поз.11, внутренних колец подшипников, уплотнительных колец подшипниковых узлов. Конусные части вала предназначены для установки шестерен зубчатой передачи.

Обмотка якоря поз.5 – простая петлевая с уравнителями первого рода, расположенными на стороне коллектора под катушками якоря. Состоит из якорных катушек поз.19 и уравнителей поз.4, концы которых приварены к петушкам коллектора.

Схема соединения катушек якоря и уравнителей с коллекторными пластинами показана на рисунке 5.16.

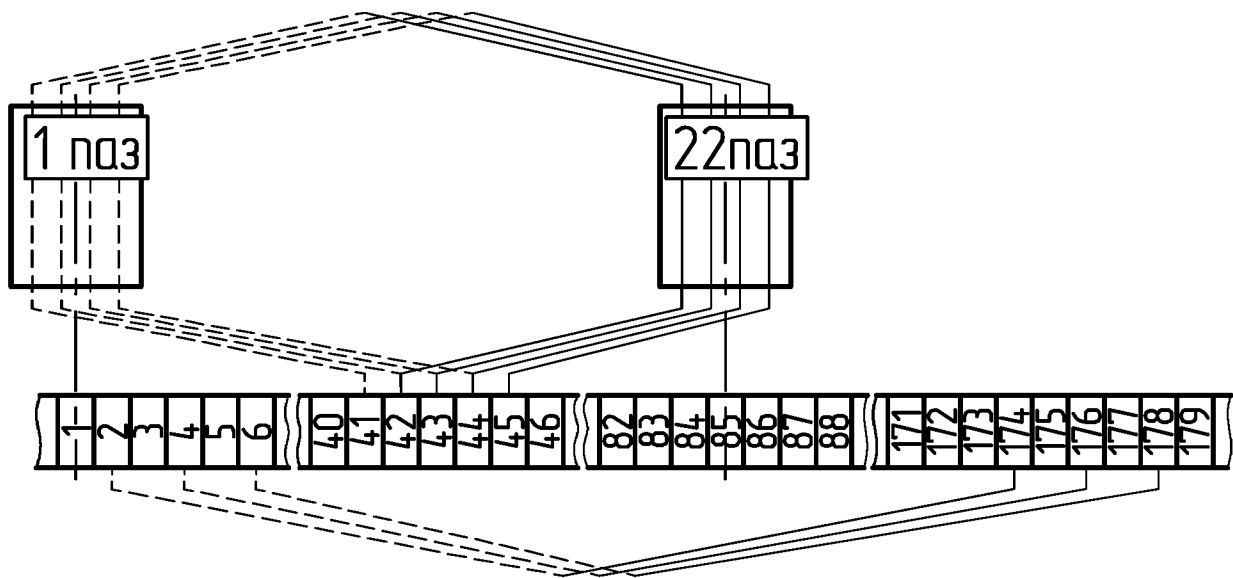


Рисунок 5.16 - Схема электрическая соединений катушек якоря и уравнителей с коллектором

Обмотка якоря в пазах сердечника закреплена клиньями из стеклотекстолита, а лобовые части обмоток закреплены стеклобандажом.

Катушки якоря и уравнители выполнены из изолированного обмоточного провода. Основная корпусная изоляция выполнена лентой из элмикатерма; короностойкий слой корпусной изоляции – из имидофлекса; покрывная – лентой стеклянной. Для обеспечения влагостойкости изоляции и повышения ее срока службы якорь пропитан вакуумно-нагнетательным способом в компаунде «Элпласт -180 ИД».

5.3.5 Подшипниковые щиты поз.1 и поз.20, (см. рисунок 5.5), сварной конструкции, имеют гнезда для посадки наружных колец подшипников, посадочные утолщения по наружному контуру для напряженной установки щитов в станину и фланцы с отверстиями для крепления щитов болтами к станине. Во фланцах имеется три отверстия с резьбой для отжимных болтов, с помощью которых щиты выпрессовываются из станины при разборке двигателя. В станину подшипниковые щиты посажены напряженно и закреплены болтами. Под головки болтов установлены пружинные шайбы. С наружной стороны на щитах имеются трубки для подачи смазки в подшипники и одна бобышка с резьбой для крепления кожухов зубчатой передачи.

Якорные подшипники – радиальные однорядные с короткими цилиндрическими роликами. Для смазывания подшипников используется смазка Буксол. Добавление смазки производится через трубки, ввинченные в отверстия подшипниковых щитов. Внутренние кольца подшипников посажены на вал якоря с натягом и в осевом направлении зафиксированы на валу в соответствии с рисунком 5.17 кольцом 3 и втулкой лабиринтовой 2. Наружные кольца подшипников установлены в гнезда подшипниковых щитов и закреплены в осевом направлении крышкой 1, которая крепится к щиту болтами. Под головки болтов установлены пружинные шайбы, предохраняющие болты от самоотвинчивания.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

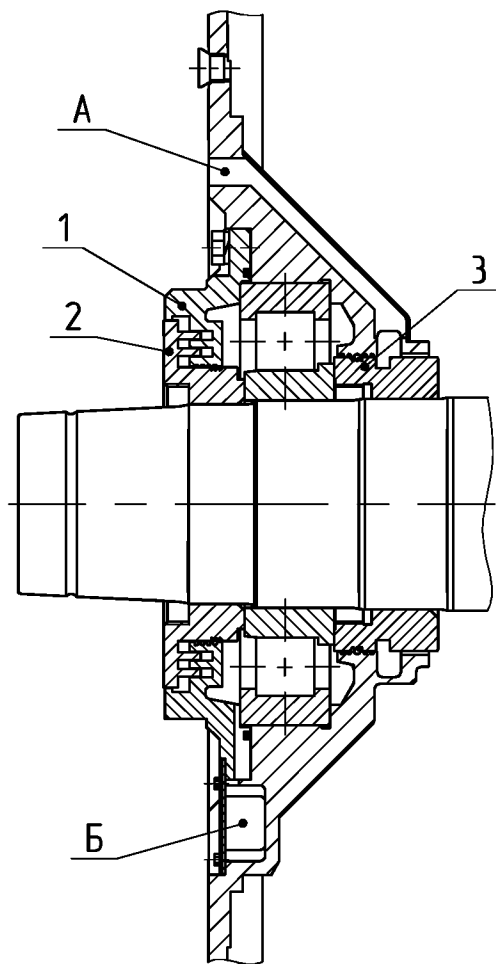


Рисунок 5.17 – Подшипниковый узел

Конструкцией подшипниковых узлов предусмотрены уплотняющие устройства, которые обеспечивают защиту подшипников от проникновения в них жидкой смазки из кожухов зубчатой передачи и утечки смазки из подшипниковых камер.

С внутренней стороны лабиринтные уплотнения через отверстия А сообщаются с атмосферой. Это способствует выравниванию давления в подшипниковых камерах до уровня атмосферного и тем самым исключается выдавливание смазки из них разностью давлений, возникающих в работающем двигателе при продувке через него вентилирующего воздуха.

При добавлении смазки в подшипники отработанная смазка попадает в камеру Б. Удаление отработанной смазки из камеры Б производится при каж-

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

дом добавлении смазки в подшипники.

5.3.6 Принцип работы тягового электродвигателя основан на взаимодействии тока, проходящего по обмотке якоря и потока главных полюсов. В результате этого взаимодействия в якоре возникает электромагнитный момент, который в зависимости от направления токов в обмотке якоря и главных полюсов, может быть либо вращающим (в двигательном режиме), либо тормозным (в режиме электрического торможения). Ток, проходящий через компенсационную обмотку и обмотку добавочных полюсов, создает направленные магнитные потоки, облегчающие условия коммутации.

5.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

5.4.1 Требования безопасности.

Меры безопасности при подготовке изделия к использованию:

- персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В;
- к работе по обслуживанию и ремонту тягового электродвигателя допускаются лица, имеющие IV группу электробезопасности согласно «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок»
- к работе допускаются лица, знающие правила техники безопасности при работе с электроподвижным составом, и изучившие работу изделия;
- измерение сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГОММЕТР!

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					97

- при проведении сварочных работ персонал должен руководствоваться «инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизельпоездов» № ЦТ-336.

5.4.2 Эксплуатационные ограничения

5.4.2.1 Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям эксплуатации и может привести к выходу электродвигателя из строя, указаны в таблице 5.1.

5.4.2.2 Электродвигатель может эксплуатироваться в климатических зонах:

- высота над уровнем моря, не более 1400 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации плюс 60 °С;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 50 °С.

5.4.2.3 Электродвигатель может эксплуатироваться при воздействии механических факторов внешней среды, оговоренных группой М27 по ГОСТ 17516.1 и ГОСТ 2582.

5.4.2.4 Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

6 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТЯГОВЫЙ
ТИПА СТК-810 У1

6.1 Назначение

Электродвигатель СТК-810 У1 постоянного тока независимого возбуждения, производства ОАО “НПП ”СЭМЗ” г. Смела, предназначен для тягового привода колесных пар на тележках электровоза 2ЭС6.

6.2 Технические характеристики

Основные параметры приведены в таблицах 6.1.

Таблица 6.1 – Основные параметры электродвигателя СТК-810 У1

Наименование параметра		Норма
Режим работы номинальный часовой (1)		
Мощность, кВт		810
Напряжение, В		1500
Ток якоря, А		580
Частота вращения, с ⁻¹ ; (об/мин)		12,50 (750)
Момент на валу, Нм		10300
Ток возбуждения при независимом возбуждении, А		580
К.П.Д., о.е.		0,931
Режим работы номинальный продолжительный (2)		
Мощность, кВт		755
Напряжение, В		1500
Ток якоря, А		540
Частота вращения, с ⁻¹ ; (об/мин)		12,83 (770)
Момент на валу, Нм		9355
Ток возбуждения при независимом возбуждении, А		540
К.П.Д., о.е.		0,933
Режимы работы 1 и 2		
Расход охлаждающего воздуха, м ³ /с		1,25

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 6.1

Наименование параметра	Норма
Статическое давление охлаждающего воздуха в контрольной точке, Па	1550±5%
Мощность электродвигателя в тормозном режиме: - при рекуперации, кВт - при реостатном торможении, кВт Ток якоря, не более	1000 750 500
Масса электродвигателя, не более, кг	4600

Электродвигатель выполнен в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Группа условий эксплуатации М 27 по ГОСТ 17516.1-90.

Марка щетки EG 8220 АСВН.685271007-02 2 (10×40×57).

Масса магнитной системы – 2400 кг.

Масса якоря – 1730 кг

Испытательное напряжение для проверки электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса на заводе-изготовителе – 9500 В.

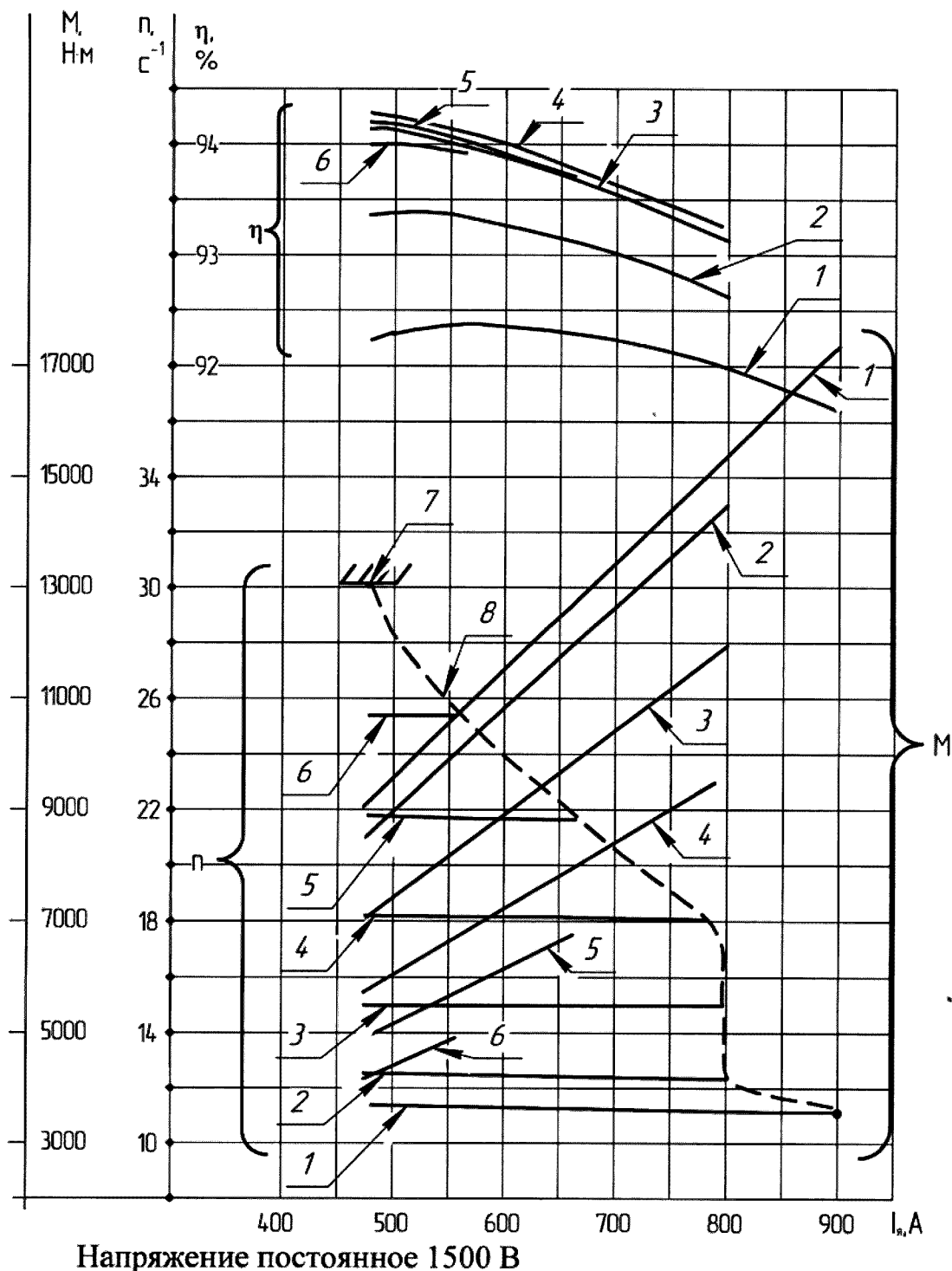
Номинальный режим работы электродвигателя – часовой по ГОСТ 183.

Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении Б.

Рабочие характеристики электродвигателя должны соответствовать характеристикам, приведенным на рисунках 6.1 и 6.2

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

РАСЧЕТНЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ СТК - 810 У1



1- ток возбуждения 800 А; 2 - ток возбуждения 580 А; 3 - ток возбуждения 350 А;
4- ток возбуждения 250 А; 5 - ток возбуждения 200 А; 6 - ток возбуждения 170 А;
7- точка максимальной скорости: $n_{\text{MAX}}=30 \text{ с}^{-1}$, $I_a=475\text{A}$; $I_b=144\text{A}$; $M=3530 \text{ Нм}$.
Кривая 8 - ограничение по коммкации.

Рисунок 6.1 - Характеристики электродвигателя СТК-810 У1

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

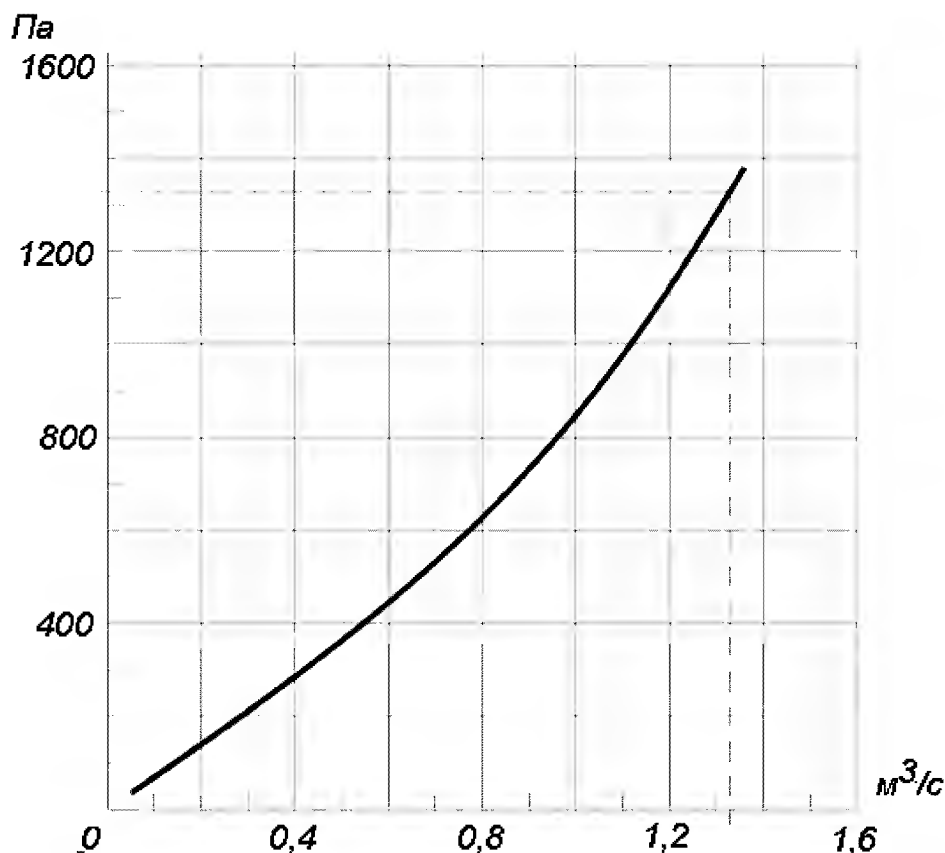


Рисунок 6.2 – Зависимость статического давления от расхода охлаждающего воздуха в контрольной точке

6.3 Устройство и работа

6.3.1 Тяговый электродвигатель представляет собой шестиполусную компенсированную электрическую машину постоянного тока с независимым возбуждением и независимой системой вентиляции. Охлаждающий воздух поступает в тяговый двигатель со стороны коллектора через вентиляционный люк и выходит из тягового двигателя со стороны, противоположной коллектору, через окна, находящиеся в корпусе и вентиляционные отверстия подшипникового щита.

Продольный разрез тягового двигателя показан на рисунке 6.3. Электродвигатель состоит из щитов подшипниковых 1 и 11, траверсы 2, системы магнитной 3, якоря 4.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

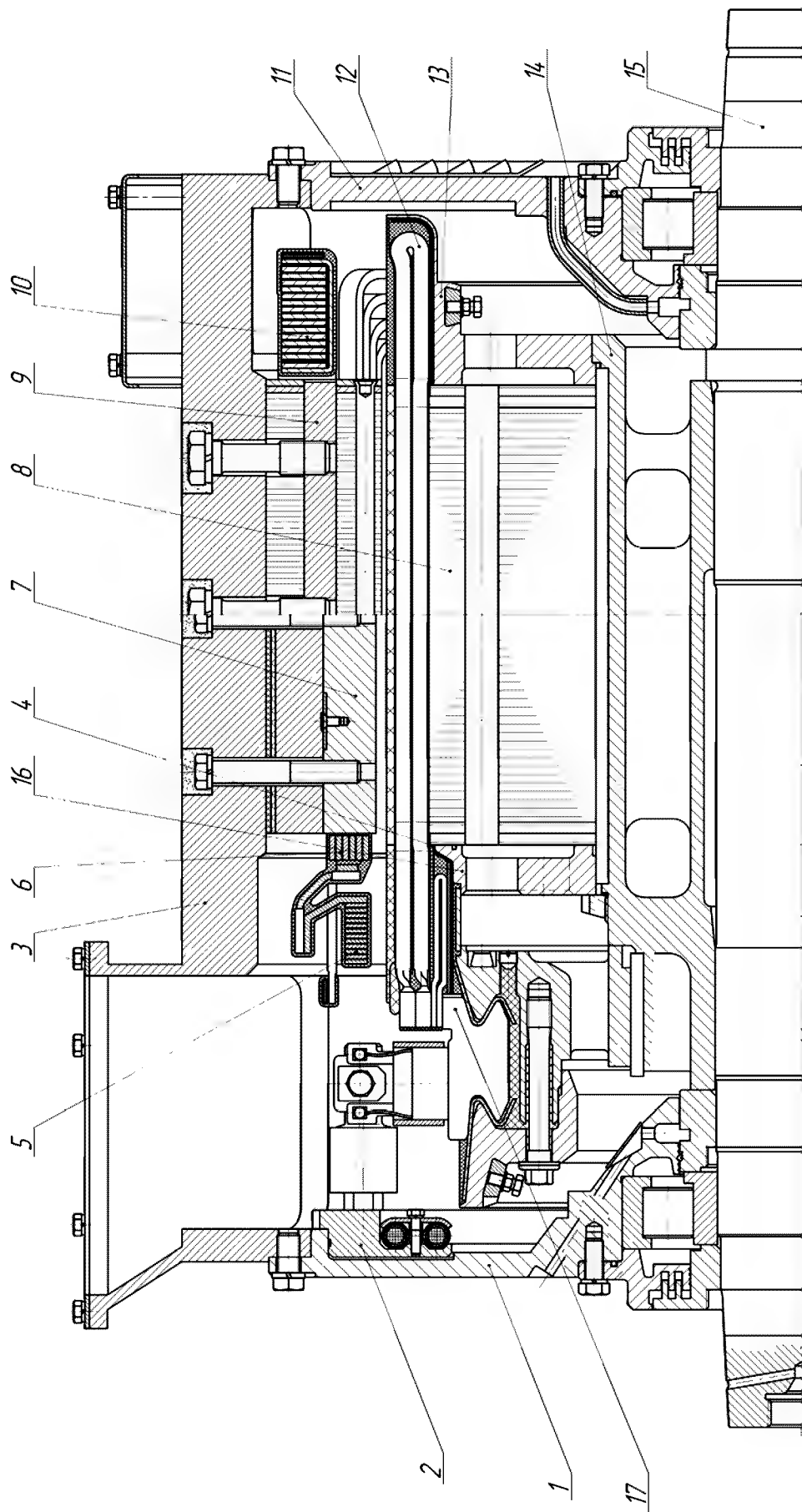


Рисунок 6.3 – Продольный разрез тягового двигателя СТК-810 У1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Корпус магнитной системы - сварная конструкция сложной формы, является одновременно магнитопроводом и корпусом, к которому крепятся главные и добавочные полюса. С торцов корпус имеет горловины с привалочными поверхностями для установки подшипниковых щитов с роликовыми подшипниками, в которых вращается якорь. В корпусе имеются два коллекторных люка, для осмотра и обслуживания коллектора и щеточного аппарата, которые закрываются крышками.

На торцевой стенке корпуса со стороны коллектора, смотри рисунок 6.4, расположены устройство фиксации 2, проворота 3 и стопорения 4 траверсы.

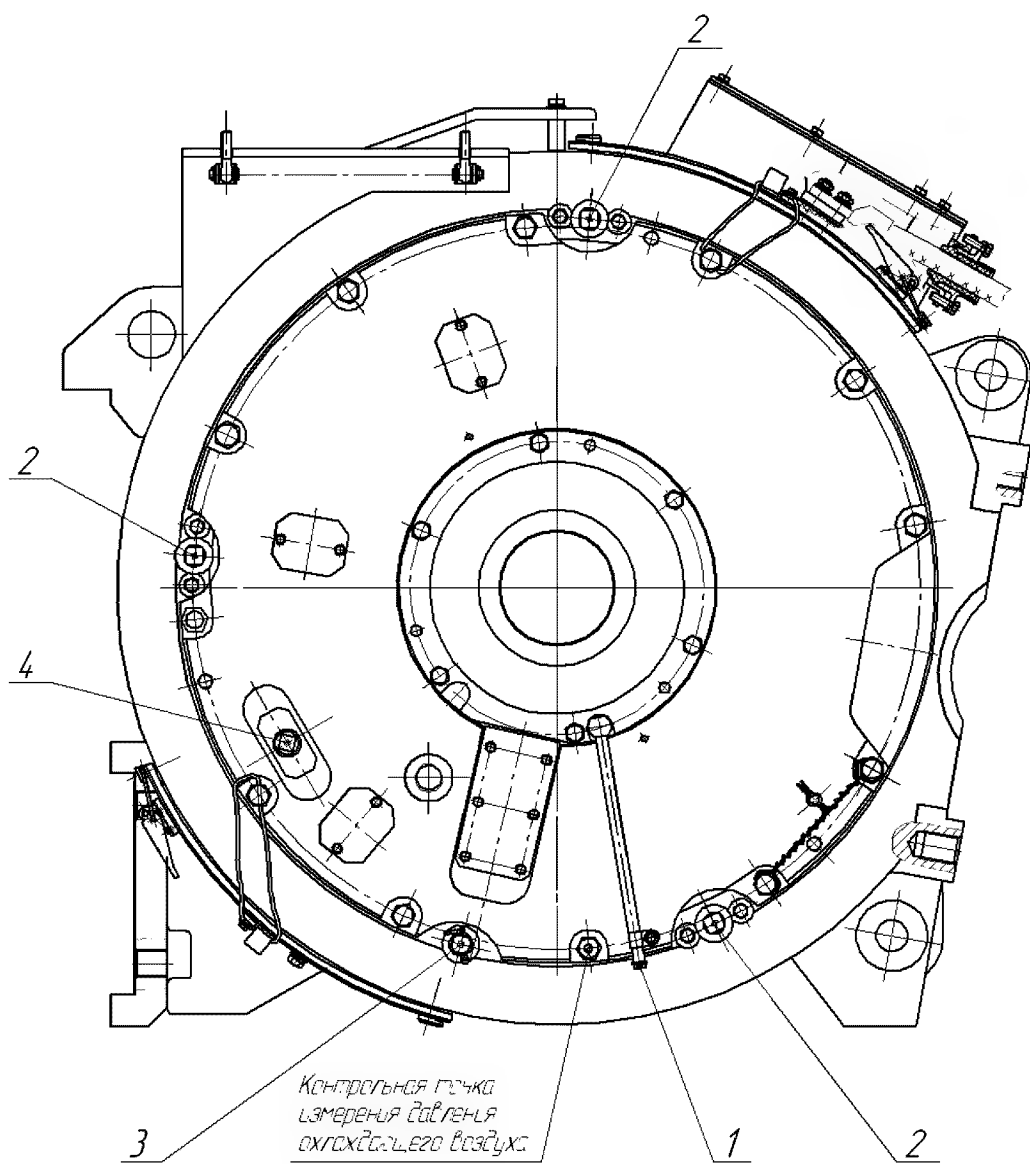


Рисунок 6.4 - Вид на тяговый двигатель со стороны коллектора

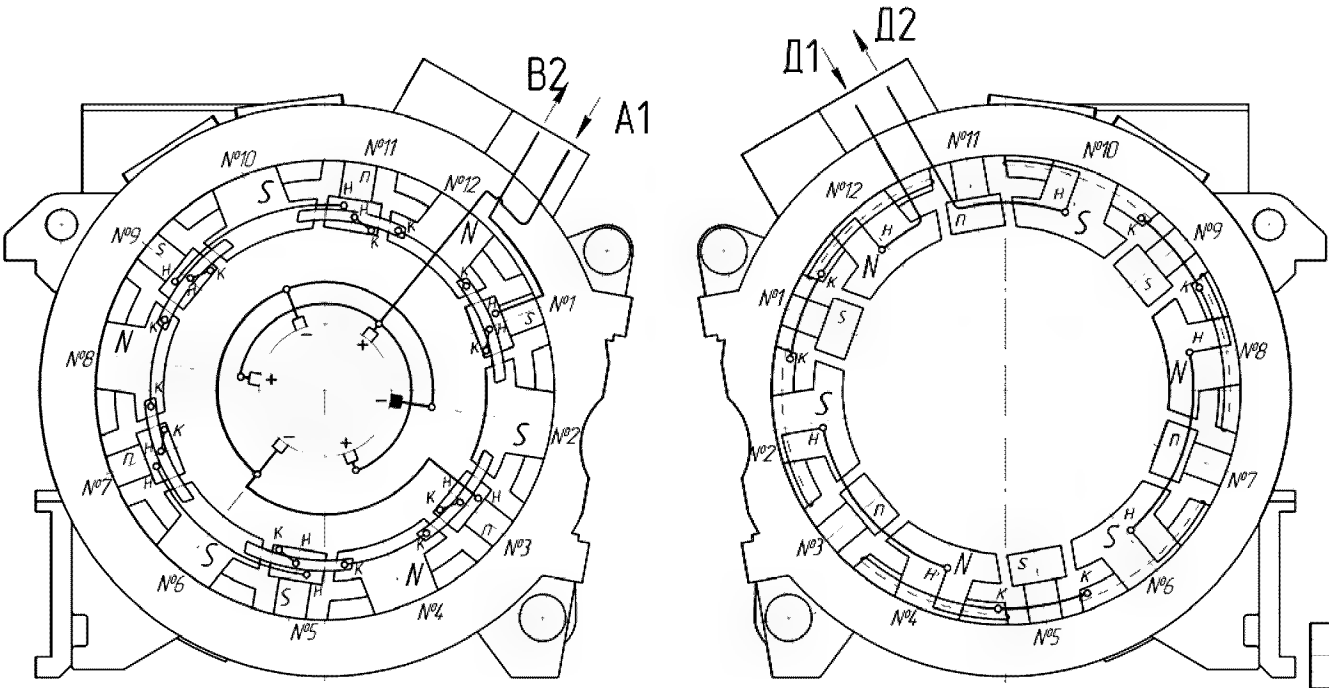
Инв. № подл.	Подп. и дата	
	Инв. № дубл.	
	Взам. инв. №	
	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Конструкцией корпуса предусмотрены кронштейны для крепления цапфы привода и двигателя к раме тележки, а также уши для транспортировки и кантования электродвигателя.

Главные полюса крепятся к корпусу тремя болтами М30, добавочные — тремя болтами М20. Для предохранения от самоотвинчивания под головки установлены пружинные шайбы.

Схемы электрические соединений приведены на рисунке 6.5. Соединение катушек между собой выполнено пайкой твердым припоем, изолированные межкатушечные соединения закреплены к скобам, расположенным на внутренней поверхности корпуса.



Сторона коллектора

Сторона, противоположная коллектору

Направление вращения (со стороны коллектора)	Соединение выводных концов при реверсировании
	$\rightarrow \phi A1\ B2 \phi \rightarrow \rightarrow \phi D1\ D2 \phi \rightarrow$
	$\rightarrow \phi A1\ B2 \phi \rightarrow \leftarrow \phi D1\ D2 \phi \leftarrow$

Обозначение выводных концов	Функция цепи обмотки
A1; B2	Цепь обмотки якорь- добавочные полюса
D1; D2	Цепь обмотки независимого возбуждения

Рисунок 6.5 – Схемы электрические соединений катушек

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭЗ

Лист
106

1000

корпусная изоляция катушки выполнена лентой Элизтерм-180; покровная - лентой стеклянной ЛЭС. Крепление компенсационной обмотки в пазах полюса выполняется клиньями из профильного стеклотекстолита.

6.3.2 Устройство траверсы показано на рисунке 6.6

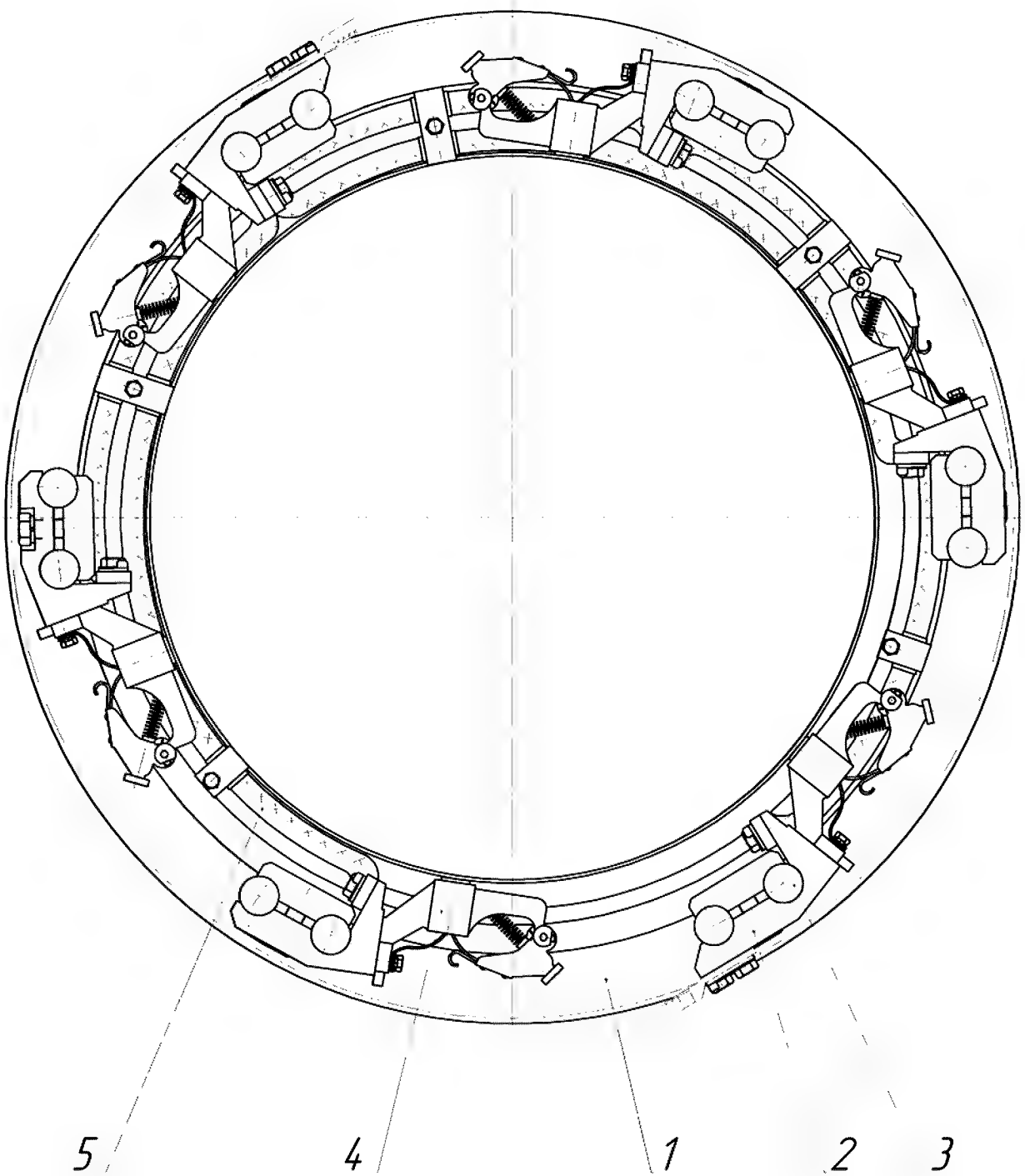


Рисунок 6.6 – Траверса

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Траверса по наружному ободу имеет зубчатый венец, входящий в зацепление с зубьями шестерни поворотного механизма. На траверсе установлены изоляторы 3 с кронштейнами 2, к которым крепятся щеткодержатели 4, равномерно распределенные по окружности коллектора. Однополярные щеткодержатели соединены между собой проводами 5.

Поворотный механизм траверсы, смотри рисунок 6.7, состоит из валика 1, установленного в отверстии корпуса 2.

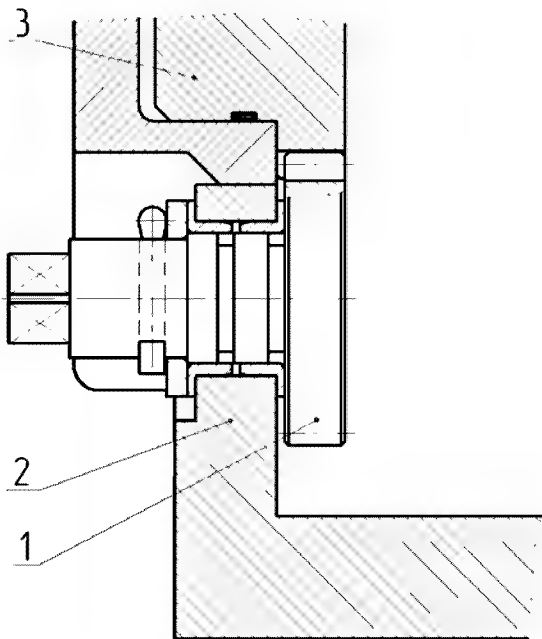


Рисунок 6.7 - Поворотный механизм траверсы

В зацепление с зубчатым венцом траверсы 3 входит шестерня, выполненная заодно с валиком. При вращении валика шестерня проворачивает траверсу.

Устройство фиксации траверсы, смотри рисунок 6.8, состоит из накладки 1 и фиксатора 2.

После установки электрической нейтрали и затягивания фиксатора накладка 1 приваривается в двух точках к подшипниковому щиту. Контроль установки траверсы на геометрическую нейтраль в эксплуатации производят по совпадению рисок нанесенных на корпусе и траверсе в районе коллекторного люка.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

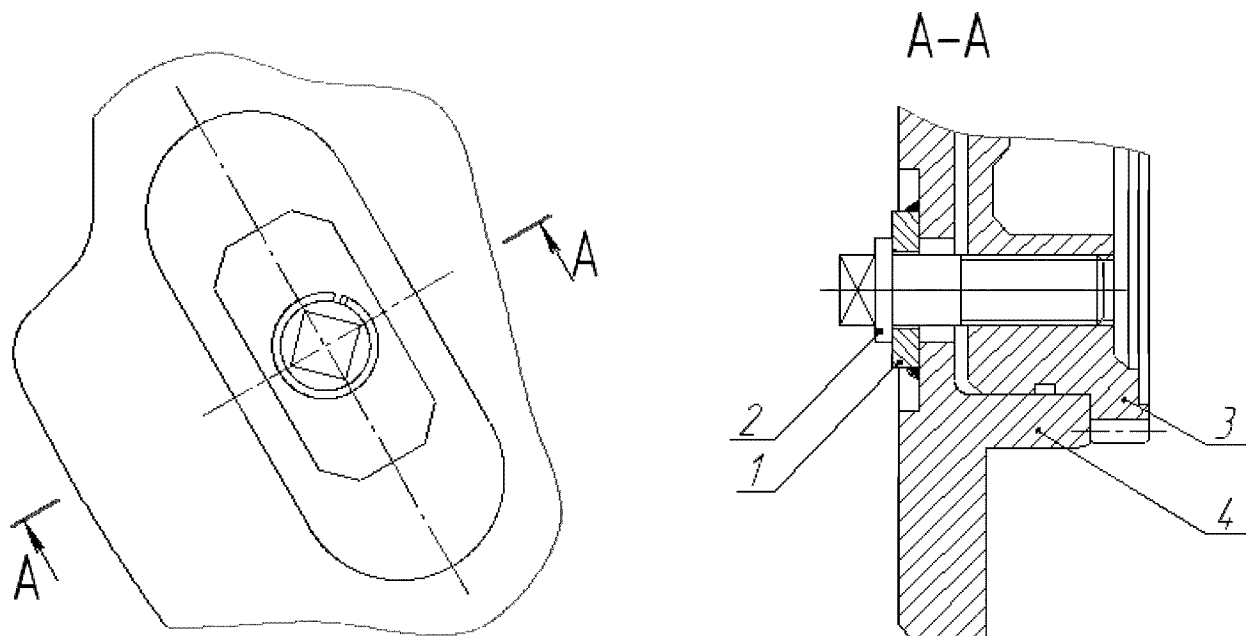


Рисунок 6.8 - Устройство фиксации траверсы

Стопорное устройство траверсы, смотри рисунок 6.9, состоит из болта 1, установленного в отверстии корпуса, накладке 2 и обоймы 3.

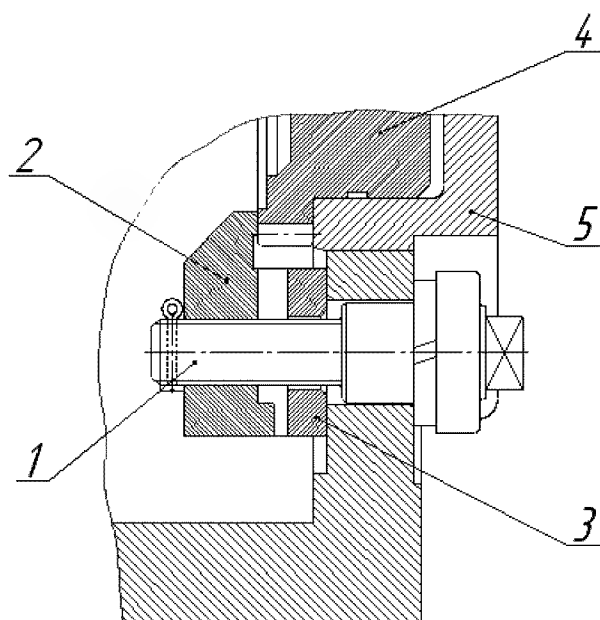


Рисунок 6.9 - Стопорное устройство траверсы

Накладка 2 при вращении болта 1 входит в обойму 3 и прижимает траверсу 4 к подшипниковому щиту 5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист
109

Изоляционные пальцы представляют собой стальные шпильки, отпрессованные прессмассой с последующей установкой фторопластовых изоляторов. Щеткодержатель крепят к кронштейну шпилькой и гайкой с пружинной шайбой. Положение щеткодержателя в осевом направлении относительно петушков коллектора регулируется перемещением кронштейна вдоль изоляционного пальца. На сопрягаемых поверхностях кронштейна и щеткодержателя для более надежного их крепления выполнена гребенка, которая позволяет выбрать и зафиксировать определенное положение щеткодержателя по высоте относительно рабочей поверхности коллектора.

Щеткодержатель, смотри рисунок 6.10, состоит из корпуса 1, имеющего окно для щеток 2, и двух нажимных пальцев 3. Корпус отлит из латуни. Нажатие пальцев 3 на щетки 2 создают две пружины 4. Винты 5 служат для регулирования усилия нажатия пружин. В окно щеткодержателя устанавливаются две разрезные щетки марки ЭГ-61А размером (2 x 10) x 32 x 57 мм.

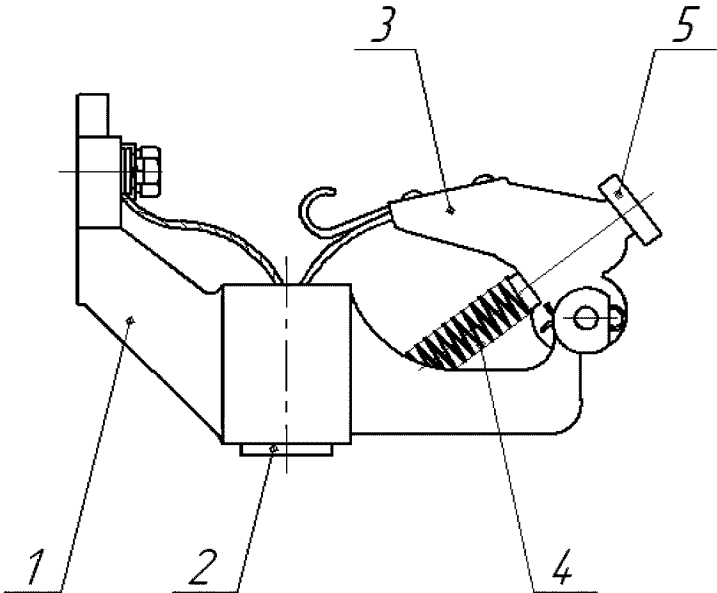


Рисунок 6.10 - Щеткодержатель

6.3.3 Якорь, смотри рисунок 6.3, состоит из коллектора 17, сердечника 8, втулки якоря 14, вала 15, задней нажимной шайбы 13, передней нажимной шайбы 16 и обмотки якоря.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Коллекторные пластины изолированы одна от другой электроизолирующими прокладками из слюдопласта. Пакет коллекторных пластин изолирован от конуса нажимного и коллекторной втулки манжетами 3, 7 из миканита и слюдопласта, а также прокладкой 6 из стеклослюдопласта. Внутренняя полость коллектора заполнена компаундом.

Втулка якоря 14 выполнена в виде 6-ти реберной конструкции, обрабо-

танной по наружному диаметру под посадку задней нажимной шайбы 13, сердечника якоря, передней нажимной шайбы и коллектора, по внутреннему - под посадку на вал. На выступающем конце втулки имеется резьба для установки гайки крепления коллектора.

Нажимные шайбы 13 и 16 представляют собой два кольца, соединенных ребрами. Внутреннее кольцо является ступицей для посадки на втулку якоря, а наружное - упором для сердечника и обмоткодержателем. Наружное кольцо покрыто стеклопластиковыми сегментами для усиления электрической прочности изоляции обмотки относительно корпуса.

Вал якоря 15 имеет галтельные переходы от одного диаметра к другому. Цилиндрические поверхности вала обработаны под посадку втулки якоря, внутренних колец подшипников, уплотнительных колец подшипниковых узлов. Конусные части вала предназначены для установки шестерен зубчатой передачи.

Для снятия шестерни с вала гидравлическим способом в торце вала имеется специальное отверстие с резьбой, а также отверстие с резьбой для ввинчивания рым-болта при транспортировании якоря.

Обмотка якоря простая петлевая с уравнителями первого рода, расположенными на стороне коллектора под катушками якоря, состоит из якорных катушек 12 и уравнителей 4, концы которых приварены к петушкам коллектора. Схема укладки обмоток показана на рисунке 6.12.

Обмотка якоря в пазах сердечника закреплена клиньями из профильного стеклотекстолита, а лобовые части обмотки закреплены стеклобандажом.

Катушки якоря и уравнители выполнены из провода марки ПММ. Корпусная изоляция выполнена полиимидной пленкой и слюдяной попитанной лентой; покровная - стеклолентой.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

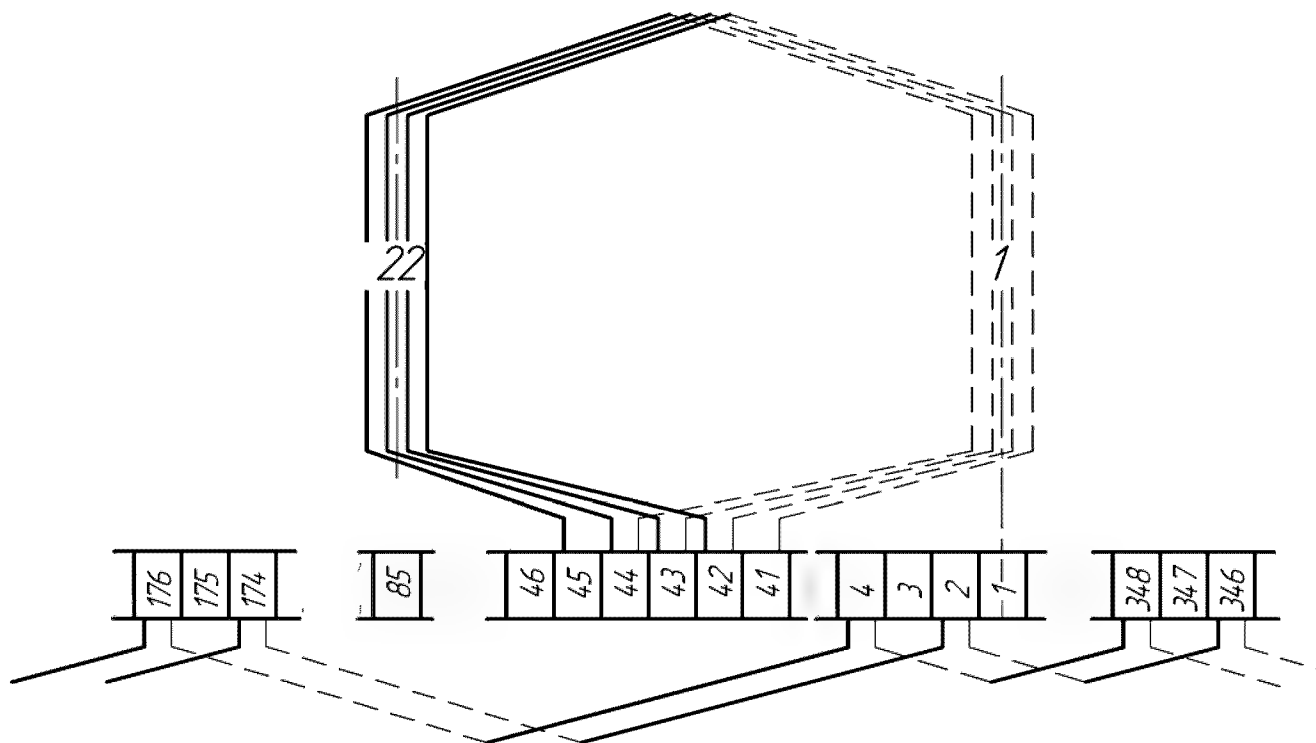


Рисунок 6.12 - Схема укладки обмоток

6.3.4 Подшипниковые щиты 1 и 11, смотри рисунок 6.3, выполнены сварными, имеют гнезда для посадки наружных колец подшипников и фланцы с отверстиями для крепления щитов болтами к корпусу. Во фланцах имеется три отверстия с резьбой для выжимных болтов, с помощью которых щиты выпрессовываются из корпуса при разборке двигателя. В корпус подшипниковые щиты запрессованы с натягом и закреплены болтами. Под головки болтов установлены пружинные шайбы. С наружной стороны на щитах имеются трубки 1 для добавления смазки в подшипники, показанные на рисунке 6.4.

Подшипниковый узел показан на рисунке 6.13.

В щитах имеются камеры А для сбора отработанной смазки. Якорные подшипники - радиальные однорядные с короткими цилиндрическими роликами типа NJ 330 – E – M1 – F1 – C4 FAG. Для смазывания подшипников используется смазка Буксол. Внутренние кольца подшипников посажены на вал якоря с натягом и в осевом направлении зафиксированы на валу кольцами 2 и 4.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист
113

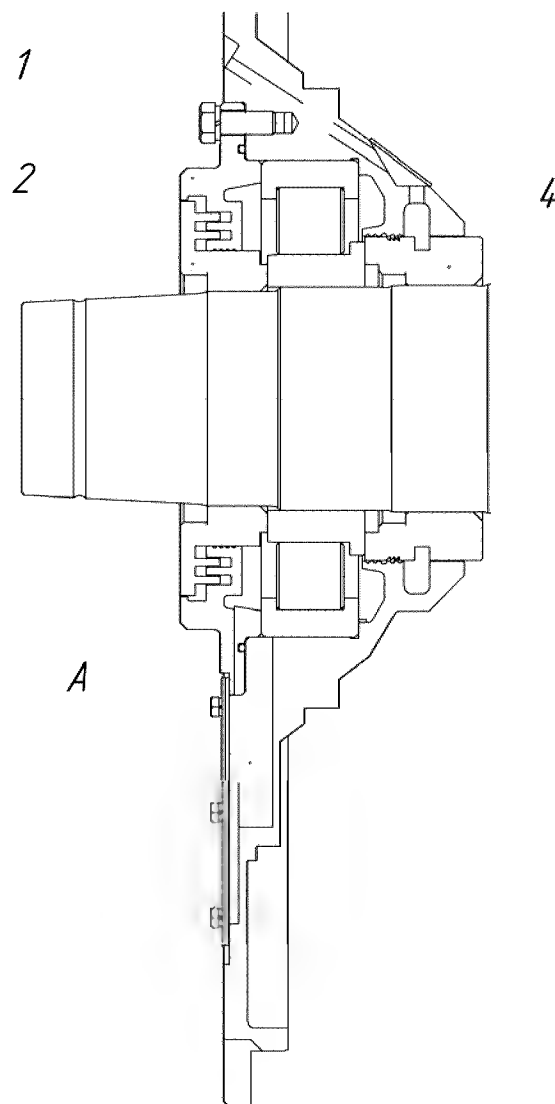


Рисунок 6.13 - Подшипниковый узел

Наружные кольца подшипников установлены в гнезда подшипников щитов и закреплены в осевом направлении крышками, которые крепятся к щиту болтами. Под головки болтов установлены пружинные шайбы предохраняющие болты от самоотвинчивания. Конструкцией подшипниковых узлов предусмотрены уплотняющие устройства, лабиринтного типа, которые обеспечивают защиту подшипников от проникновения в них жидкой смазки из кожуха зубчатой передачи и утечки смазки из подшипниковых камер.

При добавлении смазки в подшипники отработанная смазка попадает в камеры А закрытые крышками и прокладками из резины.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

тепловозов, электровозов, электропоездов и дизельпоездов» № ЦТ-336.

При проверке сопротивления изоляции тяговых двигателей мегомметром запрещается выполнять любые работы на тяговых двигателях и аппаратах, входящих в проверяемую цепь. По окончании измерения сопротивления изоляции каждой электрической независимой цепи разрядить ее на корпус. Продолжительность разрядки должна быть не менее 15 с. Обращать особое внимание на заземление тягового двигателя, поддерживая его в исправном состоянии. Заземляющий кабель должен быть надежно подсоединен к бобышке, приваренной на корпусе тягового двигателя.

6.4.2 Эксплуатационные ограничения.

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям эксплуатации и может привести к выходу электродвигателя из строя, указаны в таблице 6.1.

Запрещается эксплуатация электродвигателя с повреждениями или другими неисправностями.

Зимой, во избежание снижения сопротивления изоляции ниже нормы в результате конденсации влаги, вводить электровоз в помещение депо только с теплыми тяговыми двигателями. После длительной стоянки электровоза перед включением электродвигателей убедиться в отсутствии инея и наледи на коллекторе, контактных кольцах

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ 4ПНЖ200МА ДЛЯ ОБДУВА БЛОКА ПУСКО-ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ

7.1 Назначение

Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения 4ПНЖ200МА УХЛ2 предназначен для привода вентилятора обдува пуско-тормозных резисторов ПТР.

На электровозе 2ЭС6 двигатель является составной частью модуля ПТР. Электрическая схема включения двигателей описана в первой части настоящего РЭ. Установка двигателя в модуле ПТР описана в шестой части настоящего РЭ, в разделе вентиляция.

7.2 Технические характеристики

Таблица 7.1 - Основные параметры и характеристики двигателя 4ПНЖ200МАУХЛ2

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт	60
Номинальное напряжение, В	340
Номинальный ток, А	197
Номинальная частота вращения, об/мин	3000
Максимальная рабочая частота вращения, об/мин	3500
КПД в номинальном режиме, %	89,4
Возбуждение	последовательное
Режим работы	продолжительный
Направление вращения	левое
Класс изоляции	Н

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 7.1

Наименование параметра	Значение
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ2
Способ охлаждения	ICO1
Степень защиты	IP23
Масса, кг	350
Марка щеток	ЭГ-71
Размер щетки, мм	12,5x25x32
Тип шарикоподшипника со стороны коллектора	70-311 (ГОСТ 8338-75)
Тип роликподшипника со стороны со стороны свободного конца	30-32311 (ГОСТ 8328-75)

Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунках 7.1 и 7.2.

7.3 Устройство и работа

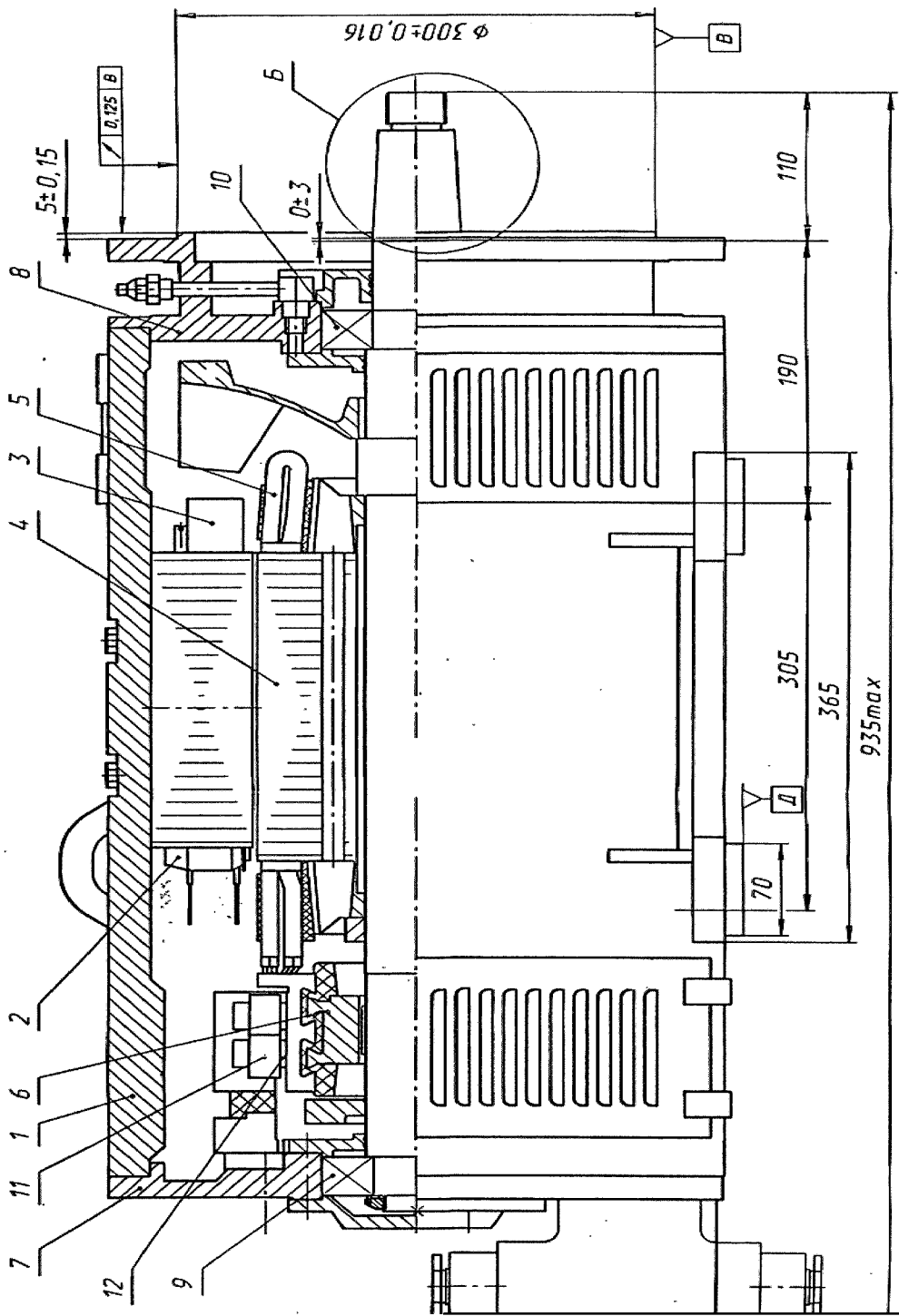
Двигатель, смотри рисунок 7.1, состоит из следующих основных частей,:

- магнитной системы, состоящей из станины 1, главных 2, добавочных 3 полюсов;
- якоря, состоящего из сердечника 4, обмотки якоря 5 и коллектора 6;
- подшипниковых щитов 7 и 8 с подшипниками качения 9 и 10;
- траверсы 11 со щеткодержателями 12.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

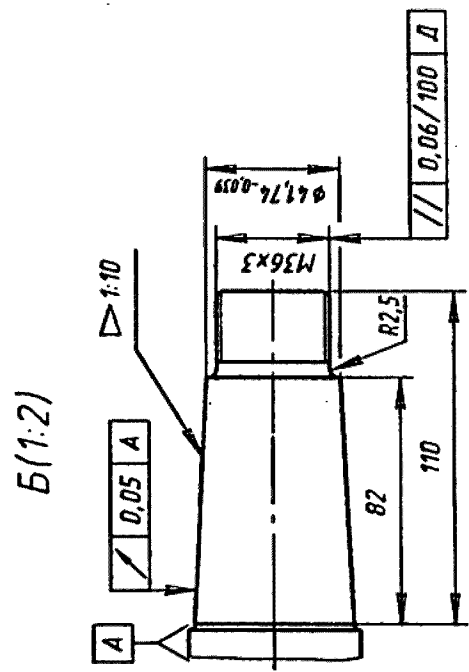
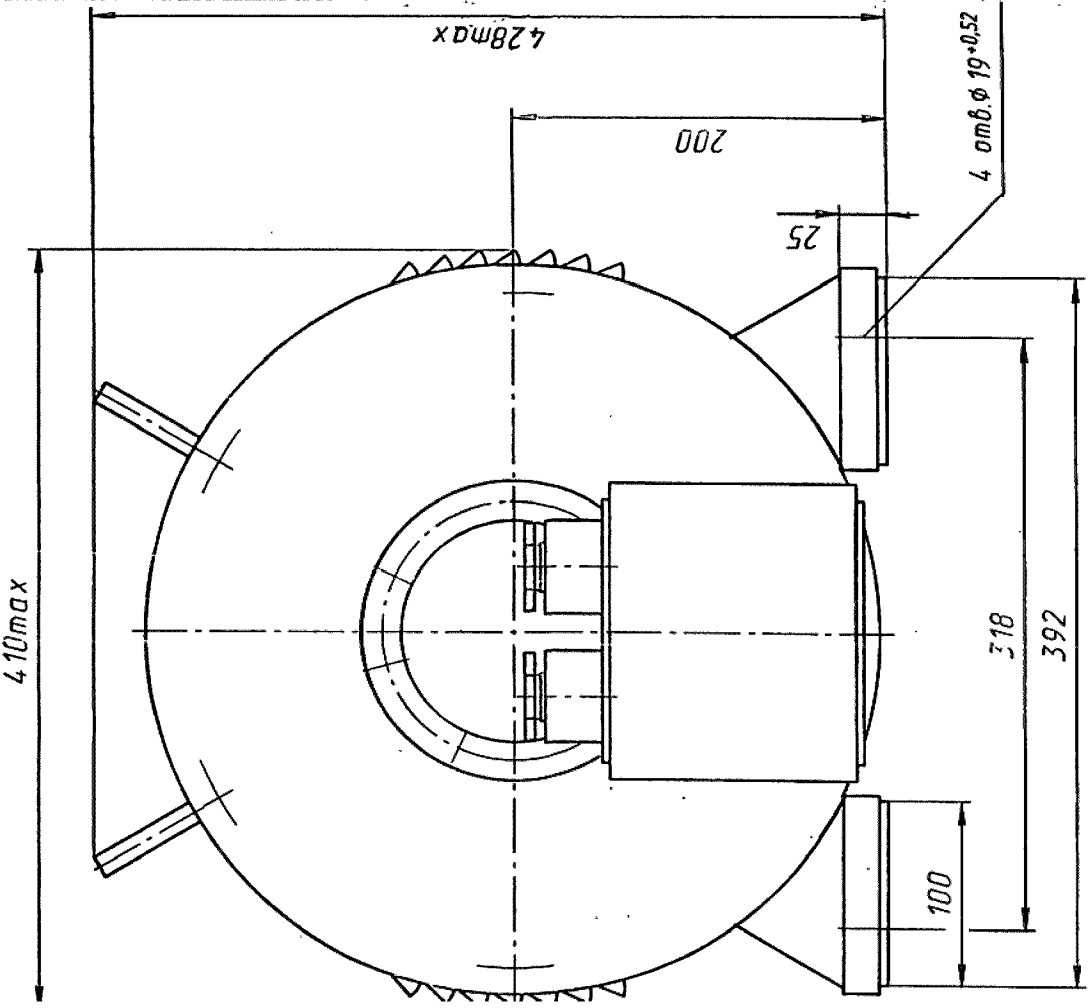


1 – станина; 2 – главные полюса; 3 – добавочные полюса; 4 – сердечник якоря; 5 – обмотка якоря; 6 – коллектор; 7, 8 – подщипниковые щиты; 9, 10 – подщипники качения; 11 – траверса; 12 – щеткодержатели

Рисунок 7.1 - Продольный разрез электродвигателя 4ПНЖ200МА

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Обозначение выводных
болтов на колодке выводов

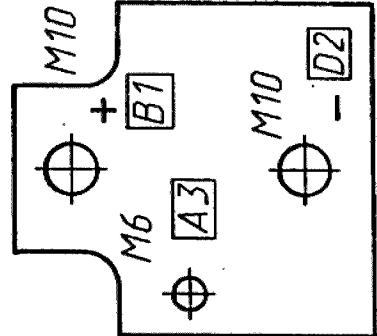


Рисунок 7.2 - Вид сбоку электродвигателя 4ПНЖ200МА

Сборка подшипникового щита со станиной осуществляется по принципу центрирующего посадочного замка, а именно с помощью посадки центрирующего выступа внешнего кольца щита на посадочную поверхность корпуса магнитной системы. Соединение фиксируется крепежом.

Для пополнения смазки подшипниковых узлов установлены масленки.
Якорь состоит из вала, сердечника, обмотки, коллектора и вентилятора.
Вал якоря стальной. Свободный конец вала имеет конусность 1:10.
Сердечник якоря шихтованный из электротехнической стали, спрессован на валу кольцом из стального проката.

Обмотка якоря волновая, уложена в прямоугольные пазы сердечника и закреплена в них изоляционными клиньями, лобовые части обмотки закреплены бандажами из стеклобандажей ленты класса F.

Коллектор предназначен для преобразования тока. Коллектор изготовлен из профилей бронзы. Изоляционные прокладки из слюдопласта.

Со стороны противоположной коллектору установлен центробежный вентилятор, служащий для самовентиляции двигателя. Вентилятор выполнен литым из алюминиевого сплава. Вход и выход воздуха осуществляется через окна в корпусе, на которых установлены защитные крышки.

Траверса состоит из остова траверсы с bracketами с установленными на них щеткодержателями.

Присоединение питающих проводов к двигателю должно производиться в соответствии с маркировкой выводных болтов и схемой электрических соединений, приведенной на рисунке 7.3.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

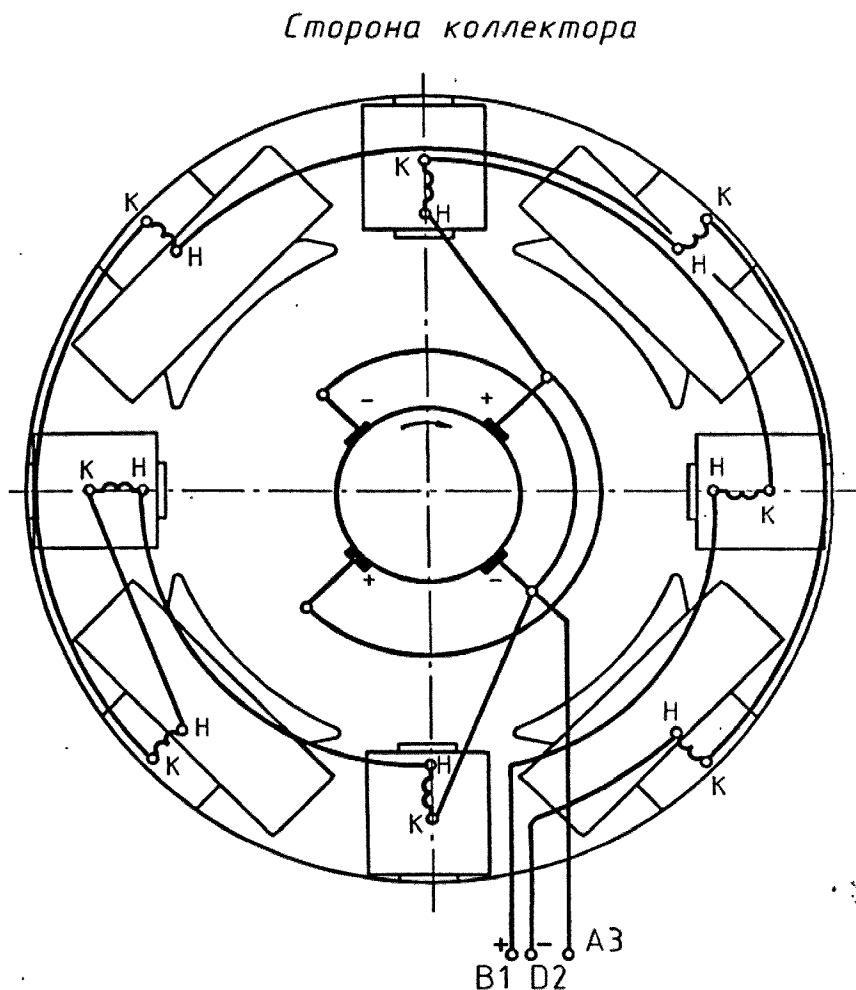


Рисунок 7.3 - Схема электрическая соединений электродвигателя 4ПНЖ200МА

7.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

7.4.1 Меры безопасности

При техническом обслуживании выполнять рекомендации по соблюдению мер безопасности, изложенные в действующих правилах и конструкциях по технике безопасности и производственной санитарии при ремонте электровозов, тепловозов, моторвагонного подвижного состава.

Для тушения пожара на двигателе применять только углекислотные огнетушители (применять генератор высократной пены или пенные огнетушители категорически запрещается).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

собранном двигателе в горячем состоянии не более 0,04 мм, разница биений коллектора в горячем и холодном состояниях не более 0,02 мм. Допустимый износ коллектора 3,5 мм (до диаметра коллектора 153 мм). Глубина межламельной продорожки коллекторного миканита от 0,5 до 1,7 мм.

Регулярно, через 50000 км пробега, добавлять смазку через масленки в смазочные камеры подшипниковых узлов. Со стороны коллектора установлен шарикоподшипник, со стороны свободного конца – роликоподшипник, количество вновь закладываемой смазки 0,18 кг. При замене смазки заполнить пространство между роликами или шариками и жировые лабиринтные канавки подшипниковых крышек, затем остальное количество смазки равномерно распределить в смазочных камерах подшипниковых крышек и лабиринтных колец, но не более 2/3 объема смазочных камер.

Двигатель может эксплуатироваться при сопротивлении изоляции не менее 2 МОм. При более низком сопротивлении изоляции двигатель необходимо просушить. Сушку производить одним из обычных способов для электрических машин, доступных в конкретных условиях.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

8 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180М2 ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА МОДУЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЭД

8.1 Назначение

Асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором электродвигатель рДМ180М2У1 установлен в приводе вентилятора воздуха для охлаждения тяговых двигателей.

В каждой секции установлено два осевых вентилятора охлаждения ТЭД. Электрическая схема включения двигателей описана в первой части настоящего РЭ, установка двигателей в вентиляционной системе описана в шестой части настоящего РЭ, в разделе вентиляция.

8.2 Технические характеристики

Таблица 8.1 – Основные параметры электродвигателя рДМ180М2У1

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	22,0
Напряжение питания электродвигателя, В	3х380
Частота напряжения питания, Гц	50
Синхронная частота вращения двигателя, об/мин	3000
Номинальное скольжение, %	1,4
Номинальный ток статора, А	50
Коэффициент мощности	0,74
КПД электродвигателя, %	90
Кратность пускового тока, ое	8,0
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	Н

Продолжение таблицы 8.1

Наименование параметра	Значение
Степень защиты двигателя	IP44
Масса электродвигателя, кг	183

Сопротивление изоляции (измеряется мегаомметром на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается):.

- в холодном состоянии не менее 50 Мом;
- в нагретом состоянии не менее 5 Мом.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя показаны на рисунке 8.1

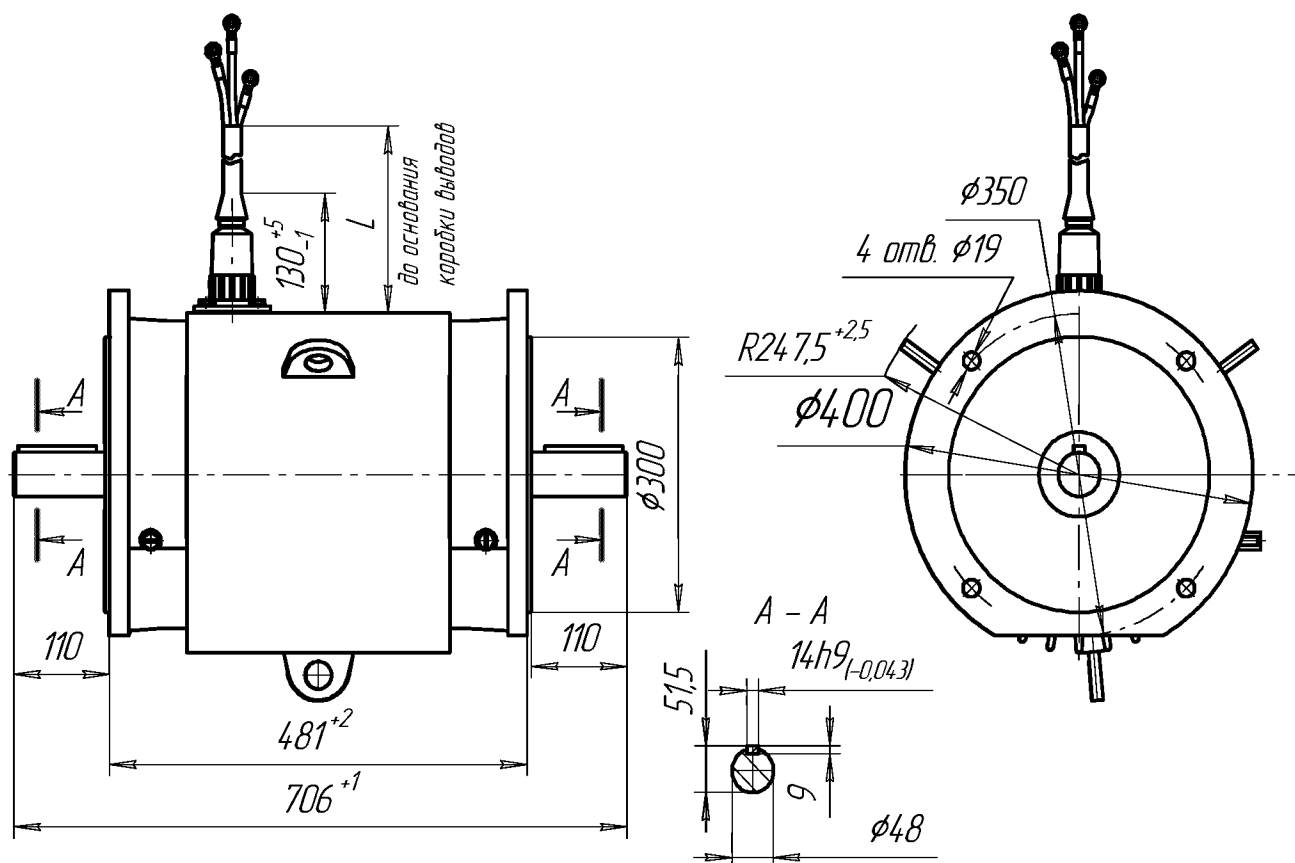


Рисунок 8.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателя рДМ180 М2

8.3 Устройство двигателя типа рДМ180

Двигатель состоит из статора, ротора, подшипниковых щитов, подшипников и деталей стопорения.

Сердечник статора собран из листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Обмотка статора насыпная двухслойная.

Ротор двигателя вращается на двух подшипниках качения, установленных в щитах 1, смотри рисунки 8.3 и 8.4.

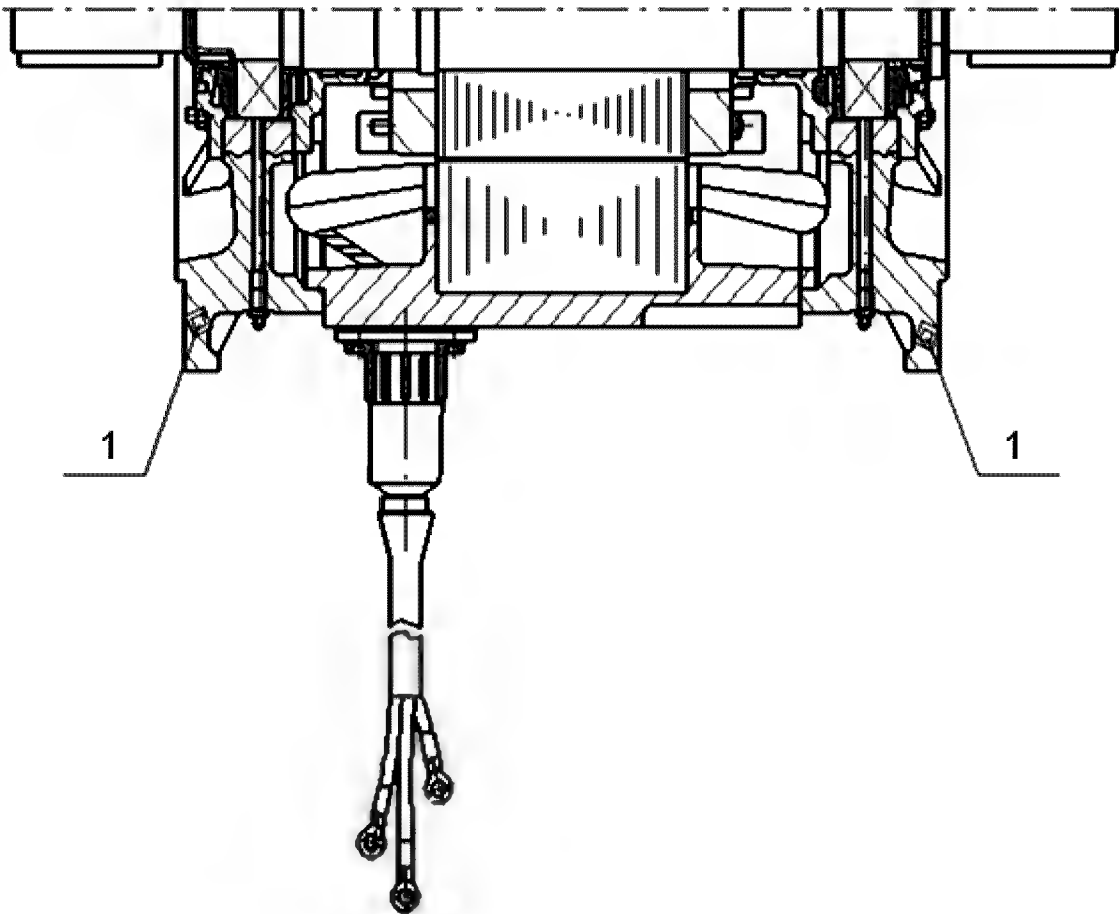
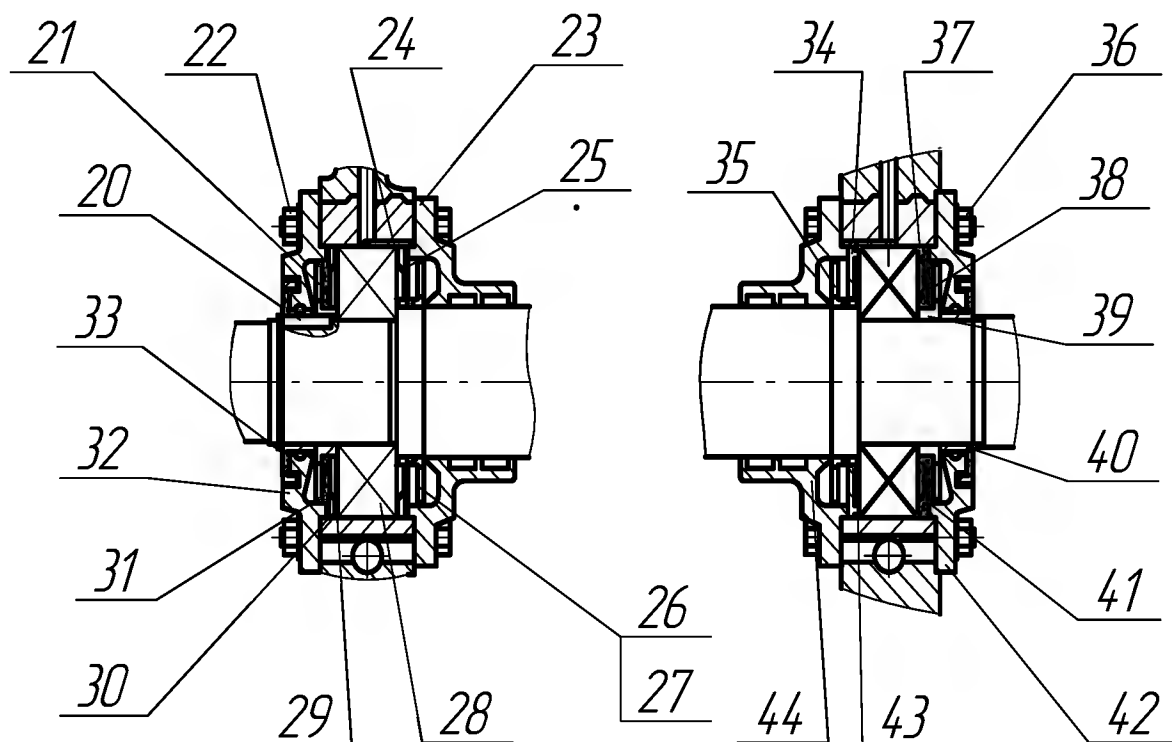


Рисунок 8.3 – Подшипниковые щиты двигателя рДМ180М2 IM 3912

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



20 – шпонка; 21, 26, 35, 39 – маслоуловители; 22, 36 – гайки; 23, 32, 42, 44 – крышки подшипниковые; 24, 30 – пружины кольцевые волнистые; 25, 31, 34, 38 – диафрагмы; 27 – пружина специальная; 28 – подшипник; 29 – шайба; 33, 40 – лабиринты; 37 – кольцо; 41 – шайба пружинная; 43 – пружина специальная.

Рисунок 8.4 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя рДМ 180

В двигателе применены подшипники качения со смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80, изготовитель г. Ростов. Конструкция подшипниковых узлов позволяет производить замену смазки без разборки и демонтажа двигателя. Дублирующая смазка ВНИИ НП-207 ГОСТ 19774-74. Применение других смазок не допускается.

Периодичность замены подшипников - через 5 лет (800 тыс. км пробега) во время среднего ремонта.

Выведено три проводника с маркировкой С1, С2, С3 .

Для заземления металлической оболочки токоподводящего кабеля на гайке сальника коробки выводов имеется винт М4, для заземления двигателя - на фланцевом подшипниковом щите.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист
129

8.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

8.4.1 Меры безопасности

Все работы по осмотру и ремонту двигателей должны производиться при отключенном от сети двигателе и его полной остановке, в соответствии с требованиями инструкции ЦТ535 раздел 3.2 от 1998г.

Включение двигателя запрещается при:

- отсутствии заземления,
- открытой коробке выводов,
- снятом кожухе вентилятора.

8.4.2 Эксплуатационные ограничения

При вводе в эксплуатацию и после длительных перерывов в работе (более 3-х месяцев), проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя относительно корпуса и между собой, которое должно быть не менее 50 МОм.

Периодически проверять состояние сварных соединений, производить подтяжку болтов. Проверять надежность заземления корпуса электродвигателя.

Периодически прослушивать вентилятор, следить за уровнем вибрации. Вибрация может быть вызвана износом подшипников двигателя, налипанием на лопатки колеса частиц, ослаблением креплением колес на валу двигателя и др. При обнаружении повышенной вибрации, ее необходимо замерить. Допустимая средняя квадратичная виброскорость вентилятора в сборе не должна превышать 6,3 мм/с.

Не реже одного раза в год производить тщательный осмотр колеса для определения износа и повреждения лопаток, прочности соединения колеса с двигателем, состояния антикоррозийного покрытия. Особое внимание обращать на зазор между рабочим колесом и корпусом вентилятора. Двигатель должен быть проверен на наличие смазки в подшипниках.

После длительных перерывов в работе (более 3-х месяцев), проверьте

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					130

сопротивление изоляции обмоток двигателя относительно корпуса и между собой, которое должно быть не менее 5 МОм. Для измерения применять мегаомметр на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается.

В процессе эксплуатации вентилятор должен быть немедленно остановлен в случаях:

- появления стуков, ударов в вентиляторе или двигателе;
- превышения допустимой температуры узлов вентилятора и двигателя.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										131

9 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ АИР71А2 ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА МУЛЬТИЦИКЛОННОГО ФИЛЬТРА ВОЗДУХА

9.1 Назначение

Асинхронный трехфазный короткозамкнутый электродвигатель АИР71А2 установлен в приводе для мультициклонного фильтра воздуха в системе охлаждения ТЭД.

В каждой секции установлено два отсасывающих вентилятора, по одному на каждый модуль охлаждения ТЭД. Электрическая схема включения двигателей описана в первой части настоящего РЭ, установка двигателей в вентиляционной системе описана в шестой части настоящего РЭ, в разделе вентиляция.

9.2 Технические характеристики

Основные параметры двигателя АИР71А2 приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Параметры электродвигателя АИР71А2.

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	0,75
Напряжение питания электродвигателя, В	3х380
Частота напряжения питания, Гц	50
Номинальная частота вращения, об/мин	2800
Номинальный ток статора, А	1,96
Коэффициент мощности	0,86
КПД электродвигателя, %	68
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	F

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.3 Устройство и работа

Устройство и работа двигателя АИР71А2 связано в целом с отсасывающим вентилятором В-Ц14-46-2 и описывается в шестой части настоящего РЭ, в разделе вентиляция.

9.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

9.4.1 Меры безопасности

Монтаж вентилятора, а также заземление двигателя его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

9.4.2 Эксплуатационные ограничения

Периодически осуществлять профилактический внешний осмотр вентилятора с целью выявления механических повреждений. Проверка состояния сварных и резьбовых соединений. Проверка надежности заземления корпуса электродвигателя и присоединения токопроводящего кабеля к зажимам коробки выводов. Очистка вентилятора (в том числе внутренней полости) от пылевых и иных отложений.

Периодически прослушивать вентилятор, следить за уровнем вибрации. Вибрация может быть вызвана износом подшипников двигателя, налипанием на лопасти колеса частиц, ослаблением креплением колес на валу двигателя и др. При обнаружении повышенной вибрации, ее необходимо замерить. Допустимая средняя квадратичная виброскорость вентилятора в сборе не должна превышать 6,3 мм/с.

Не реже одного раза в год производить тщательный осмотр колеса для определения износа и повреждения лопаток, прочности соединения колеса с

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

двигателем, состояния антикоррозийного покрытия.

При техническом обслуживании проверять состояние изоляции электродвигателя. Сопротивление изоляции обмоток статора относительно корпуса и между собой должно быть не менее 0,5 МОм.

В процессе эксплуатации вентилятор должен быть немедленно остановлен в случаях:

- появления стуков, ударов в вентиляторе или двигателе;
- превышения допустимой температуры узлов вентилятора и двигателя.

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инж. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										134

10 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180LB40M5
ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА ДЭН-30МО

10.1 Назначение

Асинхронный, трехфазный, взрывозащищенный, с короткозамкнутым ротором электродвигатель рДМ180 LB40M5 предназначен для привода .

В каждой секции установлено по одному компрессорному агрегату. Электрическая схема включения двигателя описана в первой части настоящего РЭ, установка двигателя в агрегате компрессорном ДЭН-30МО описана в шестой части настоящего РЭ.

10.2 Технические характеристики

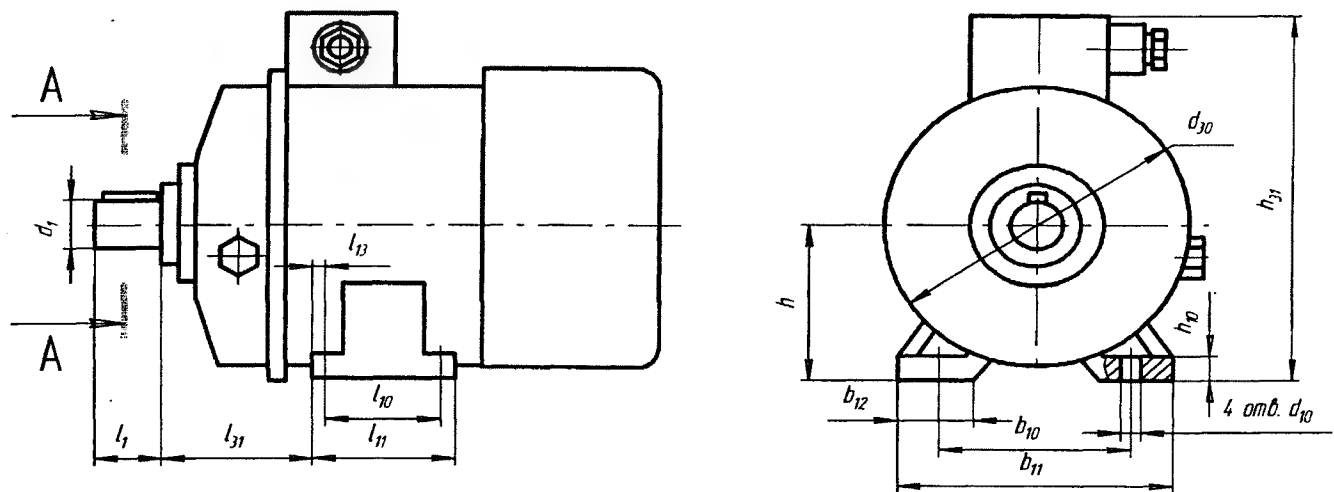
Таблица 10.1 – Основные параметры электродвигателя рДМ180 LB40M5

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	30,0
Напряжение питания электродвигателя, В	380/660
Частота напряжения питания, Гц	50
Номинальная частота вращения, об/мин	1460
Номинальный ток статора, А	66,8/38,6
Коэффициент мощности	0,77
Соединение фаз	Δ/Y
КПД электродвигателя, %	88,2
Кратность пускового тока, ое	6,4
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	H
Масса электродвигателя, кг, не более	216

Сопротивление изоляции (измеряется мегаомметром на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается).:

- в холодном состоянии не менее 50 Мом;
- в нагретом состоянии не менее 5 Мом.

Габаритные и присоединительные размеры показаны на рисунке 10.1



b_{10} – 279; b_{11} – 340; b_{12} – 110; d_1 – 55; d_{30} – 413; d_{10} – 15; l_1 – 110; l_{10} – 279; l_{11} – 337; l_{13} – 29; l_{31} – 121; l_{30} – 705; h – 180; h_{10} – 30; h_{31} – 455

Рисунок 10.1 – Габаритные и установочные размеры электродвигателя рДМ180 LB4 в мм.

10.3 Устройство и работа

Конструкция двигателя показана на рисунке 10.2.

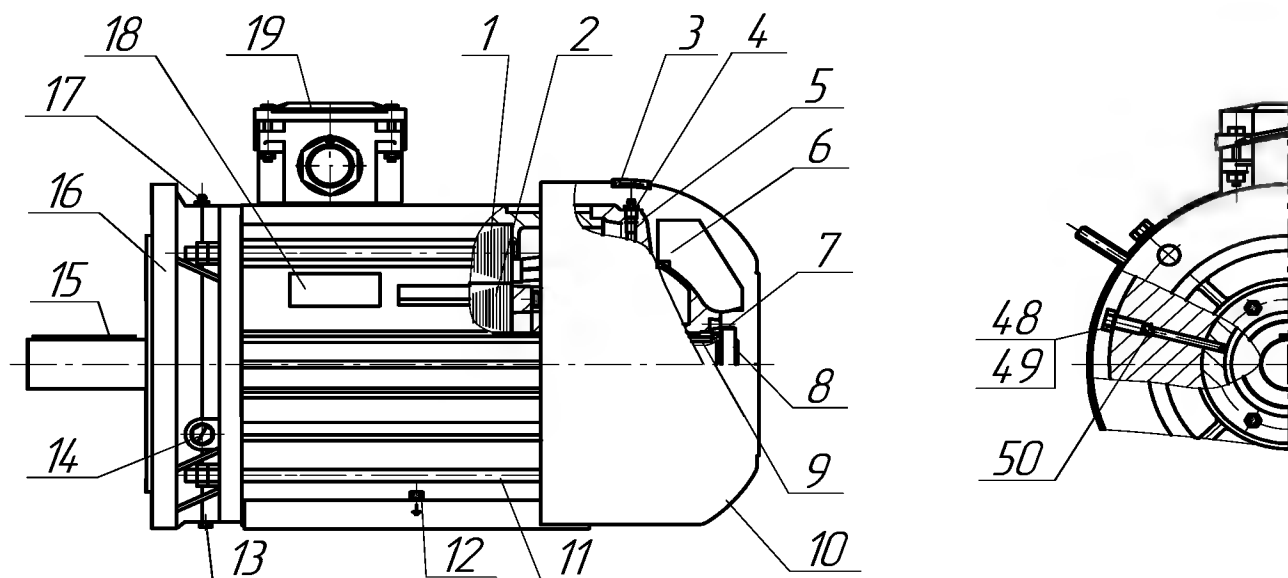
Сердечник статора 1 собран из листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Обмотка статора насыпная двухслойная.

Ротор двигателя 2 вращается на двух подшипниках качения, установленных в щитах 5 и 16. В двигателе применены подшипники качения со смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80, изготовитель г. Ростов. Конструкция подшипниковых узлов, смотри рисунок 5.3, позволяет производить замену смазки

Подп. и дата	
Инв. № дубль	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

без разборки и демонтажа двигателя. Дублирующая смазка ВНИИ НП-207 ГОСТ 19774-74. Применение других смазок не допускается.



1 – статор; 2 – ротор; 3 – заглушка; 4, 17 – масленка; 5, 16 – щиты подшипниковые; 6 – вентилятор; 7 –шайба стопорная; 8 – гайка специальная; 9, 15 – шпонка; 10 – кожух; 11 – шпилька; 12 – узел заземления; 13 – пробка сливная; 14 – плунжер; 18 – табличка; 19 – коробка выводов; 48 – болт специальный; 49 – шайба; 50 – пружина

Рисунок 10.2 – Устройство двигателя рДМ

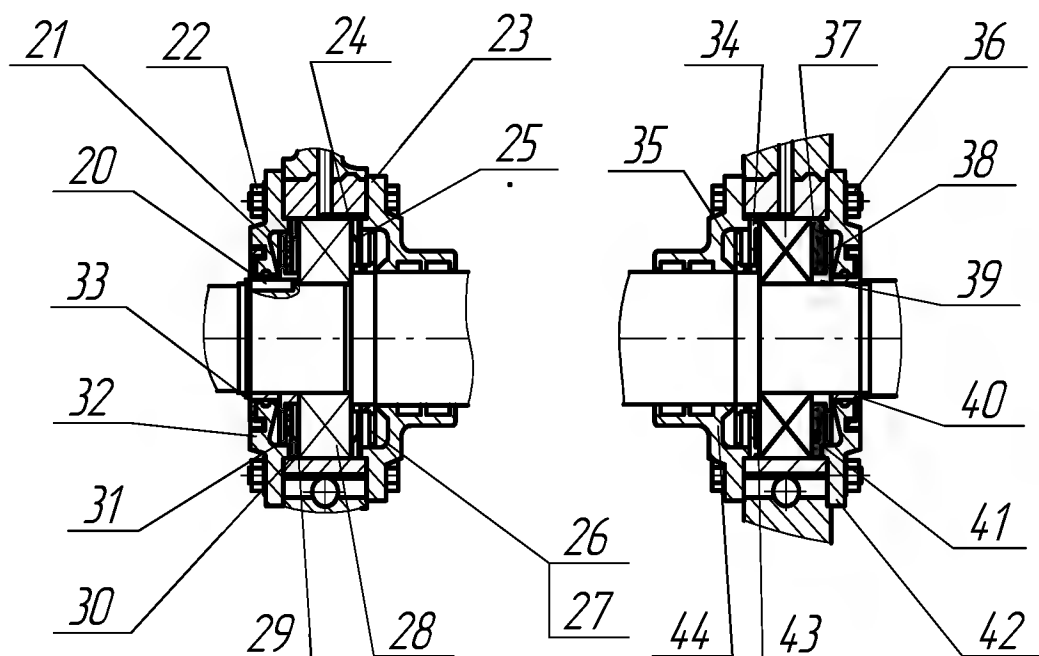
Периодичность замены подшипников - через 5 лет (800 тыс. км пробега) во время среднего ремонта.

На клеммную колодку коробки выводов выведено три проводника с маркировкой С1, С2, С3 .

Для заземления металлической оболочки токоподводящего кабеля на гайке сальника коробки выводов имеется винт М4, для заземления двигателя - болт М6, который расположен на корпусе у лапы, а у двигателей без лап – на фланцевом подшипниковом щите

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



20 – шпонка; 21, 26, 35, 39 – маслоуловители; 22, 36 – гайки; 23, 32, 42, 44 – крышки подшипниковые; 24, 30 – пружины кольцевые волнистые; 25, 31, 34, 38 – диафрагмы; 27 – пружина специальная; 28 – подшипник; 29 – шайба; 33, 40 – лабиринты; 37 – кольцо; 41 – шайба пружинная; 43 – пружина специальная.

Рисунок 10.3 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя рДМ 180

10.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

Смотри подраздел 8.4 настоящей части РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
<p>Рисунок 10.3 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя рДМ 180</p> <p>10.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя</p> <p>Смотри подраздел 8.4 настоящей части РЭ.</p>						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	Лист
						138

11 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ АНЭ225L4 ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА ВВ-3,5/10

11.1 Назначение

Асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором электродвигатель АНЭ225L4УХЛ2 установлен для привода агрегата компрессорного типа ВВ-3,5/10 полтавского производства.

11.2 Технические характеристики

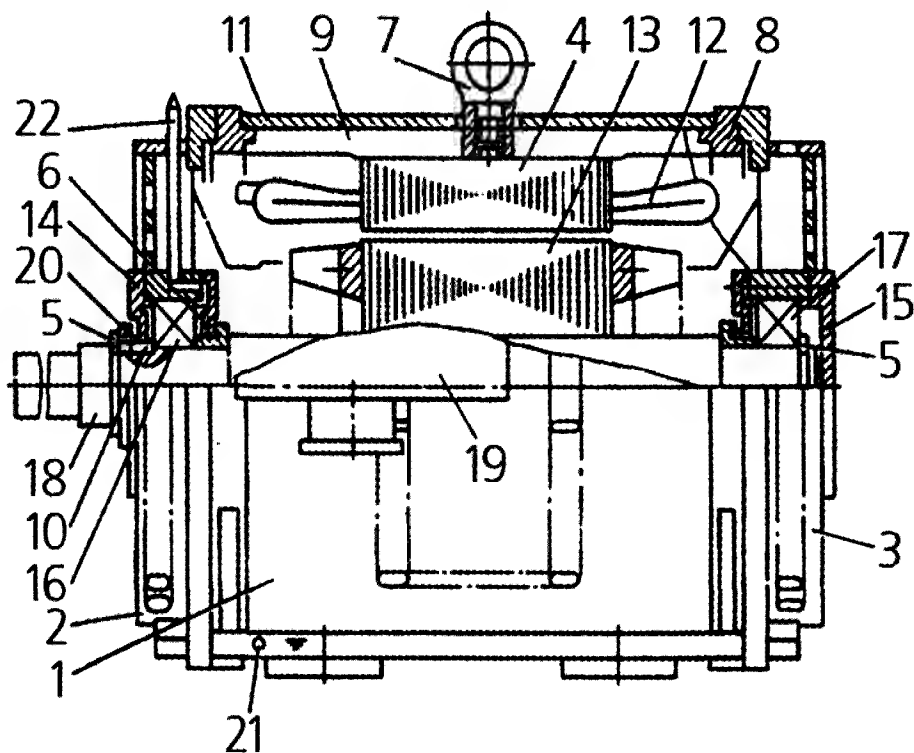
Таблица 11.1 – Основные параметры электродвигателя АНЭ225L4УХЛ2

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	55
Напряжение питания электродвигателя, В	3х380
Частота напряжения питания, Гц	50
Номинальная частота вращения, об/мин	1430
Номинальный ток статора, А	119
Коэффициент мощности	0,8
КПД электродвигателя, %	88
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	Н
Масса электродвигателя, кг, не более	380
Высота оси вращения, мм	225

11.3 Устройство и работа

Конструкция электродвигателя показана на рисунке 11.1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1 – станина; 2, 3 – щит подшипниковый; 4 – сердечник статора; 5 - кольцо пружинное упорное; 6, 14, 15 – крышка подшипника; 7 – рым болт; 8 - фланец; 9 – ребро станины; 10 – шпонка; 11 – обшивка станины; 12 – обмотка статора; 13 – сердечник ротора; 16, 17 – подшипник роликовый, шариковый; 18 – вал; 19 – коробка выводов; 20 – кольцо уплотнительное; 21 – болт заземления; 22 – масленка.

Рисунок 11.1 – Конструкция электродвигателя АНЭ225L4УХЛ2

Двигатель состоит из следующих основных сборочных единиц: статора, ротора, двух подшипниковых узлов и коробки выводов.

Статор состоит из станины 1, сердечника статора 4 и обмотки статора 12. Станина сварная, стальная состоит из двух фланцев 8, приваренных к ребрам 9 и к обшивке 11. Сердечник 4 набран из изолированных листов электро-технической стали толщиной 0,5 мм. В пазы сердечника 4 уложена двухслойная обмотка 12 из прямоугольного провода 2,0х6,0. Обмотка 12 пропитана лаком КО-916К.

Ротор состоит из вала 18, сердечника ротора 13 и обмотки ротора. Вал

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

18 изготовлен из качественной стали марки 45. Сердечник 13 набран из листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Обмотка короткозамкнутая, литая, из алюминиевого сплава АХЖ.

Подшипниковый щит 2 и 3, насаженный на вал 18 шариковый или роликовый подшипник 17 и 16, внутренняя 6 и наружная 14 и 15 подшипниковые крышки образуют подшипниковый узел. Подшипниковые узлы имеют лабиринтные уплотнения, защищающие подшипник от попадания пыли и предотвращающие вытекание смазки из подшипников. Смазка подшипников - пластичная «Буксол». Пополнение смазки проводится через пресс-масленки 22. Подшипниковые щиты 2 и 3 сварные, стальные.

Подвод питания осуществляется при помощи проводов, проходящих через уплотняющий сальник, расположенный в коробке выводов 19. Коробка выводов стальная, штампованная.

По способу охлаждения двигателя самовентилируемые.

11.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

11.4.1 Меры безопасности

Монтаж вентилятора, а также заземление двигателя его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

Запрещается работа двигателя со снятой крышкой коробки выводов.

Для безопасности обслуживающего персонала двигатель должен быть надежно заземлен.

11.4.2 Эксплуатационные ограничения

Необходимо обращать внимание на отсутствие посторонних шумов и повышенной вибрации.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист	
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ	141

11.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

11.4.1 Меры безопасности

Монтаж вентилятора, а также заземление двигателя его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

Запрещается работа двигателя со снятой крышкой коробки выводов.

Для безопасности обслуживающего персонала двигатель должен быть надежно заземлен.

11.4.2 Эксплуатационные ограничения

Необходимо обращать внимание на отсутствие посторонних шумов и повышенной вибрации.

Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 1,0 МОм. Измерения проводить мегомметром на 1000 В. При пониженном сопротивлении изоляции обмотки статора относительно корпуса произвести сушку двигателя одним из следующих способов:

- при сопротивлении изоляции менее 0,5 МОм с помощью электроламп или продуванием нагретого воздуха;
- при сопротивлении изоляции более 0,5 МОм путем включения двигателя.

Крышка коробки выводов во время сушки должна быть снята, температура корпуса двигателя не должна превышать 100 °С. Величину сопротивления изоляции контролировать не реже одного раза в час. Во время измерений сопротивления изоляции двигатель должен быть отключен.

Сушку считать законченной, если сопротивление изоляции при двух последовательных замерах остается практически постоянным. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции после сушки должно быть не менее 10 МОм в холодном состоянии. Если указанное значение сопротивления в результате сушки не достигнуто, двигатель следует заменить.

При монтаже, демонтаже двигателя и выполнении транспортных операций по перемещению двигателя пользоваться рым-болтом 7. Запрещается использовать рым-болт для подъема двигателя с приводным механизмом

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Приложение А
(справочное)

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование
ЮГИШ.566215.003 РЭ	Комплект преобразователя собственных нужд ПСН. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.411619.001 РЭ	Преобразователь напряжений в код ПНКВ-1. Руково- дство по эксплуатации
АВМЮ.466225.005 РЭ	Блок связи со средствами измерения БС. Руководство по эксплуатации
АВМЮ.434312.002 РЭ	Делитель напряжения ДН-4. Руководство по эксплуа- тации
05Б.10.00.00 РЭ	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/24-350х2. Руководство по эксплуатации
01Б.05.00.00 РЭ	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/800 (ИП-ЛЭ-110/50-400х2). Руководство по эксплуатации
АВМЮ.436638.005 РЭ	Модуль питания прожектора МП500-110/2. Руково- дство по эксплуатации
КМБШ.652451.001РЭ	Электродвигатель постоянного тока тяговый типа ЭДП 810У1. Руководство по эксплуатации
ЖАИЕ.529313.003РЭ	Электродвигатель тяговый постоянного тока типа ДПТ810-2У1. Руководство по эксплуатации
СЕМ.Е.0031.00.00.00РЭ	Электродвигатель постоянного тока тяговый типа СТК-810 У1. Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инс. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Обозначение	Наименование
ИБЖК.527422.004 РЭ	Двигатель постоянного тока 4ПНЖ 200МА УХЛ2. Руководство по эксплуатации
ЖАЕИ.520220.008 РЭ	Электродвигатель асинхронный типа рДМ180. Руко- водство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ				
---------------------	--	--	--	--

Лист
144

Приложение Б
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

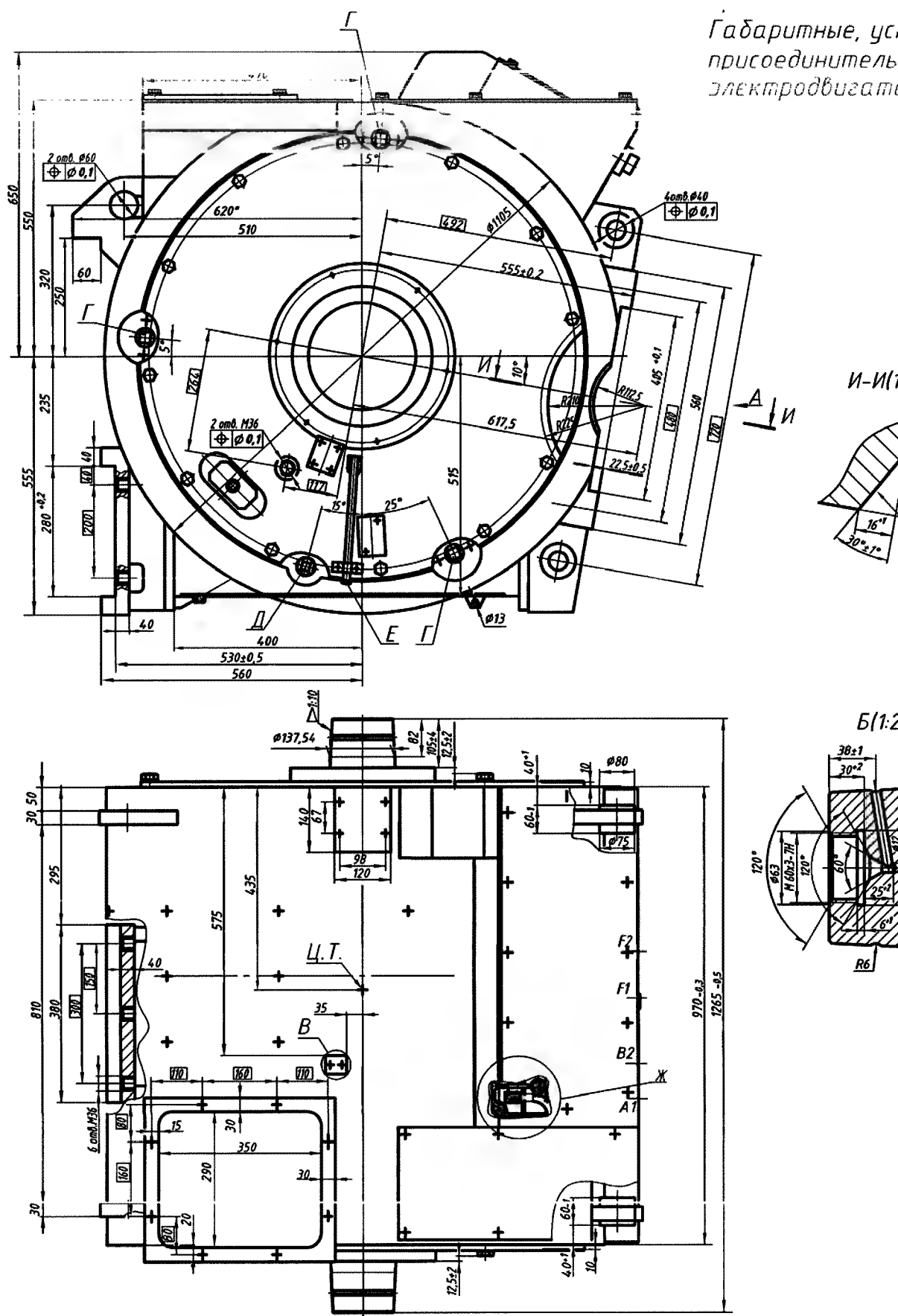
Рисунок Б.1 – Электродвигатель постоянного тока ЭДП810У1

Рисунок Б.2 – Электродвигатель постоянного тока ДПТ810-2У1

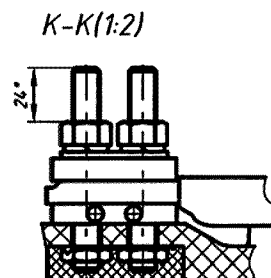
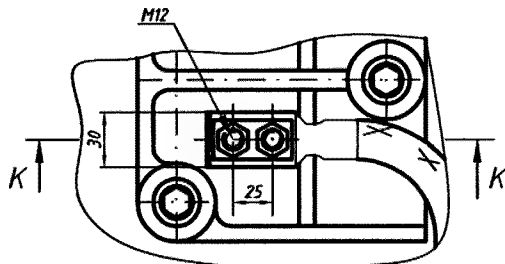
Рисунок Б.3 – Электродвигатель постоянного тока СТК-810 У1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭЗ					Лист
										145

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



9

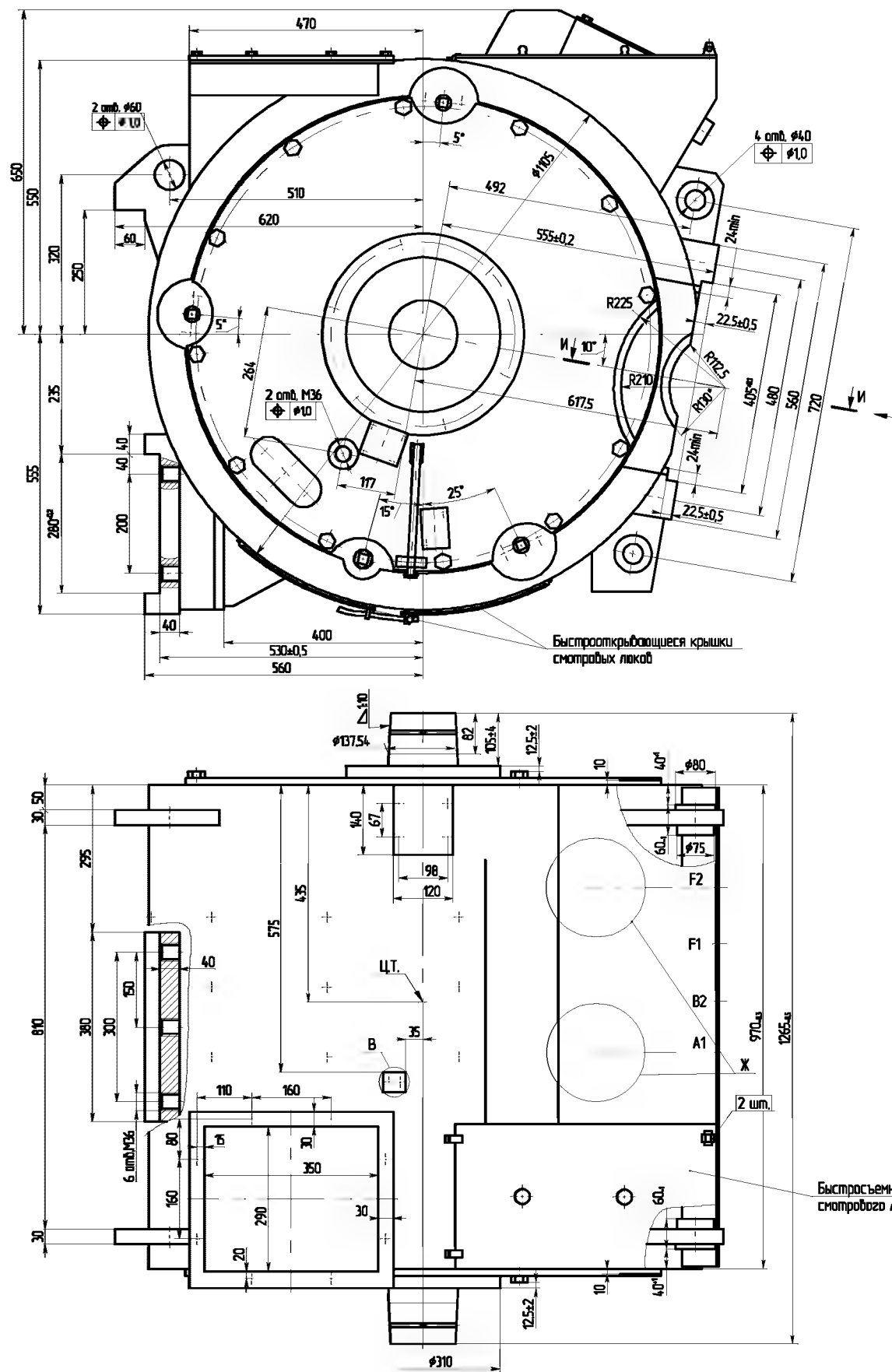


- тель постоянного тока ЭДП810У1

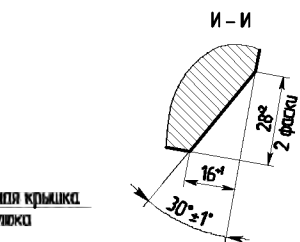
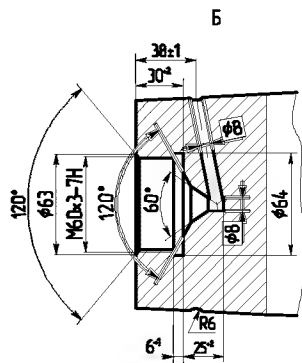
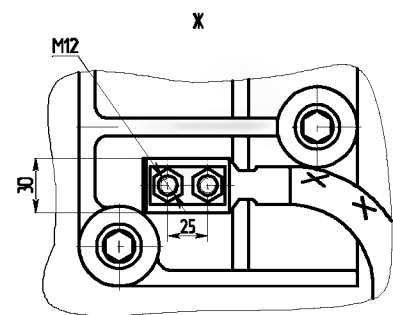
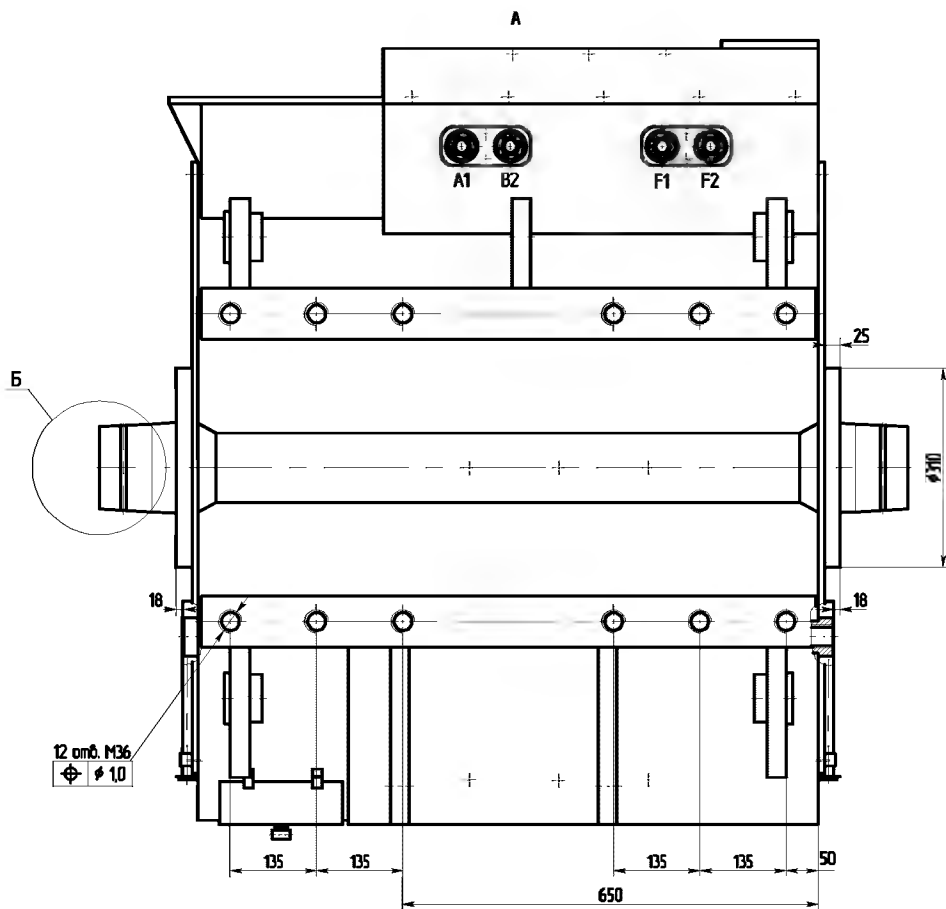
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Лист

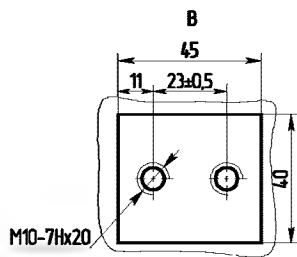
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



А



для крышки
люка



ель постоянного тока ДПТ810-2У1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист

147

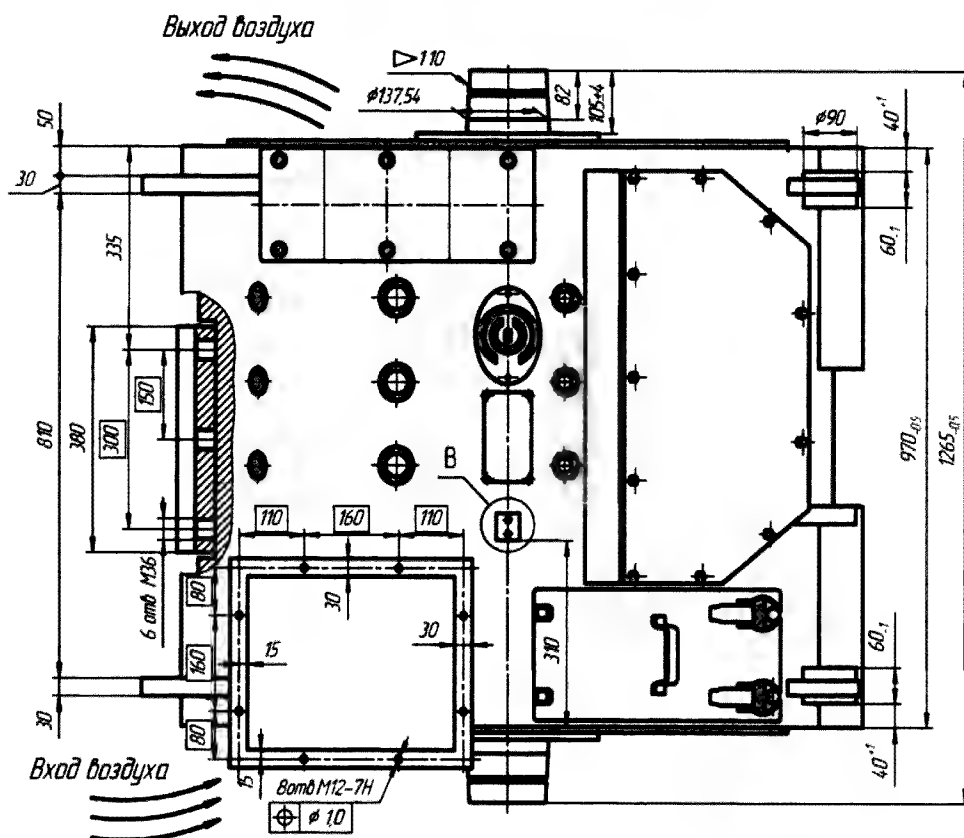
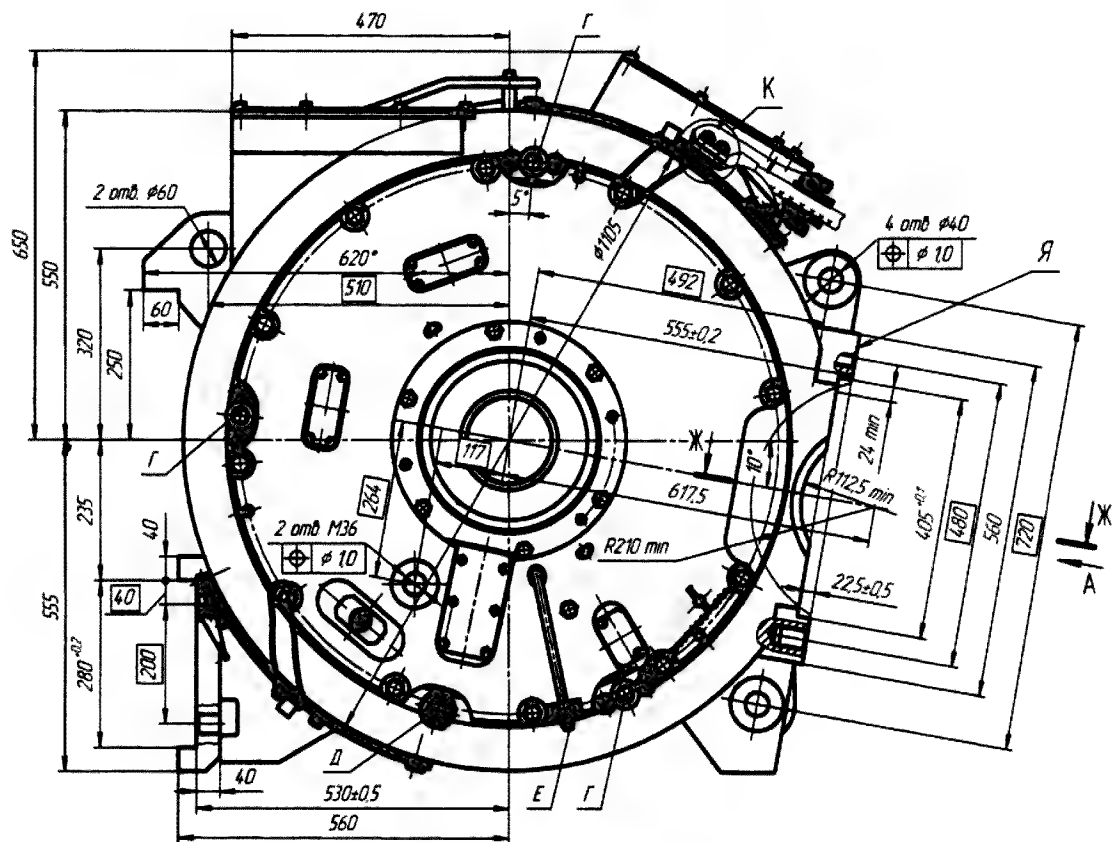
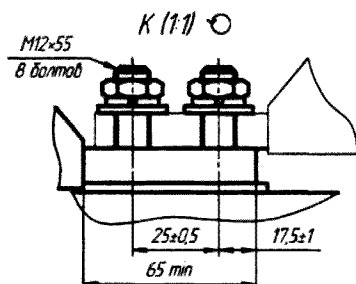
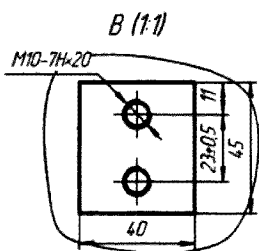
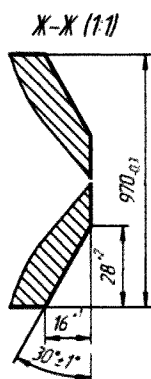
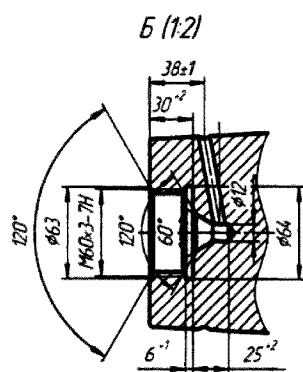
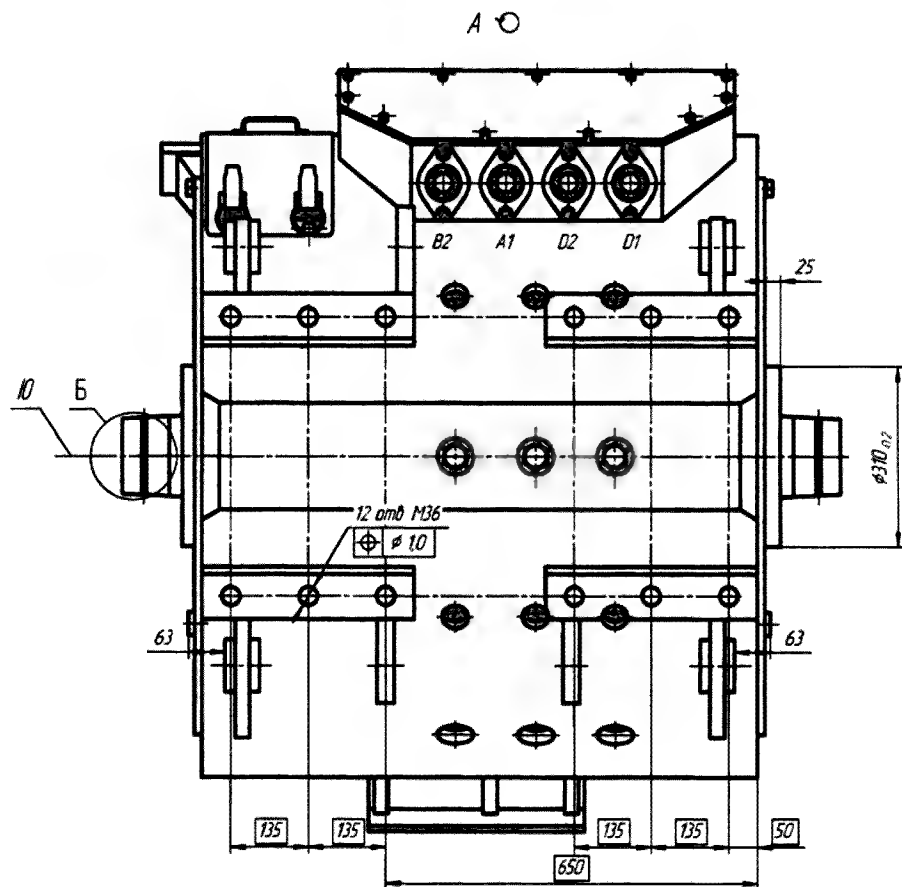


Рисунок Б.3 – Электродвигатель



галь постоянного тока СТК-810 У1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭЗ

Лист

148

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭЗ

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 5

Описание и работа

Электрическое оборудование и аппараты

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Содержание

Лист

1 ТОКОПРИЕМНИК АТ 2400.....	7
1.1 Назначение.....	7
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Устройство токоприемника.....	8
1.4 Работа токоприемника.....	15
1.5 Описание и работа составных частей токоприемника.....	18
1.6 Эксплуатационные указания.....	27
2 ТОКОПРИЕМНИК ТА-160-3200.....	30
2.1 Назначение.....	30
2.2 Технические характеристики.....	30
2.3 Устройство токоприемника.....	31
2.4 Работа токоприемника.....	35
2.5 Описание и работа составных частей токоприемника.....	37
2.6 Эксплуатационные указания.....	42
3 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВАБ-55.....	44
3.1 Назначение.....	44
3.2 Технические характеристики.....	44
3.3 Устройство выключателя.....	46
3.4 Работа выключателя.....	56
3.6 Эксплуатационные указания.....	59
4 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЛОКОМОТИВНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ РДЛ-3,0/1,85.....	60
4.1 Назначение.....	60
4.2 Основные технические параметры.....	60

Подп. и дата	2.6 Эксплуатационные указания.....	42
	3 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВАБ-55.....	
Инв. № дубл.	3.1 Назначение.....	44
	3.2 Технические характеристики.....	44
Взам. инв. №	3.3 Устройство выключателя.....	46
	3.4 Работа выключателя.....	56
Подп. и дата	3.6 Эксплуатационные указания.....	59
	4 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЛОКОМОТИВНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ РДЛ-3,0/1,85.....	
Подп. и дата	4.1 Назначение.....	60
	4.2 Основные технические параметры.....	60

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 5. Электрическое оборудование и аппараты		
Разраб.	Колеватов			26.02.10			
Пров.	Кулаков			26.02.10			
Н.контр.	Ушаков			26.02.10			
Уте.							
Инв. № подл.					Лит.	Лист	Листов
					О1	2	166
					ОАО «УЗЖМ»		

	Лист
4.3 Устройство и работа.....	64
4.4 Эксплуатационные указания.....	68
5 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЙ	
ОПН–ТП–3,0/4–УХЛ 1.....	69
5.1 Назначение.....	69
5.2 Технические данные.....	69
5.3 Конструкция и принцип действия.....	70
5.4 Условия эксплуатации.....	72
6 ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЙ ДРОССЕЛЬ ДР-150.....	73
6.1 Назначение.....	73
6.2 Технические характеристики.....	73
6.3 Устройство и работа.....	76
6.4 Эксплуатационные указания.....	76
7 РЕАКТОР Р-1,5/1000-У2.....	78
7.1 Назначение.....	78
7.2 Технические характеристики.....	78
7.3 Устройство и работа.....	81
7.4 Эксплуатационные указания.....	81
8 БЛОКИ ПУСКО-ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ ТИПА РЛТ.....	83
8.1 Назначение.....	83
8.2 Технические характеристики.....	85
8.3 Устройство и работа.....	86
8.4 Эксплуатационные указания.....	89
9 РЕЗИСТОРЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА.....	90
9.1 Резисторы типа СР.....	90
9.2 Резисторы типа КФ.....	91
10 РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РДЗ ЭТ	
ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА.....	93

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист

10.1 Назначение..... 93

10.2 Технические характеристики..... 93

10.3 Устройство и работа 96

10.4 Эксплуатационные указания..... 97

11 ОТКЛЮЧАТЕЛЬ ОД-005 ЭТ..... 99

11.1 Назначение..... 99

11.2 Технические характеристики..... 99

11.3 Устройство и работа..... 100

11.4 Эксплуатационные указания..... 102

12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛАЧКОВЫЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ПКТ-142..... 104

12.1 Назначение..... 104

12.2 Технические характеристики..... 104

12.3 Устройство и работа..... 105

12.4 Эксплуатационные указания..... 108

13 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛАЧКОВЫЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ПКТ-22 ЭТ..... 109

13.1 Назначение..... 109

13.2 Технические характеристики..... 109

13.3 Устройство и работа..... 112

13.4 Эксплуатационные указания..... 116

14 ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТАКТОРЫ ПК-21ЭТ..... 118

14.1 Назначение..... 118

14.2 Технические характеристики..... 118

14.3 Устройство и работа..... 121

14.4 Эксплуатационные указания..... 125

15 ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТАКТОРЫ ПК-32А ЭТ..... 127

15.1 Назначение..... 127

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист

15.2 Технические характеристики..... 127

15.3 Устройство и работа..... 128

15.4 Эксплуатационные указания..... 133

16 КОНТАКТОР БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ БК-78Т..... 135

16.1 Назначение..... 135

16.2 Технические характеристики..... 135

16.3 Устройство и работа..... 136

17 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ 1KM.016M ДЛЯ

ВКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ ПСН..... 139

17.1 Назначение..... 139

17.2 Технические характеристики..... 139

17.3 Устройство и работа..... 140

17.4 Эксплуатационные указания..... 144

18 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ ТИПА МК1

ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ..... 145

18.1 Назначение..... 145

18.2 Технические характеристики..... 145

18.3 Устройство и работа..... 146

18.4 Эксплуатационные указания..... 149

19 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ..... 150

19.1 Назначение..... 150

19.2 Миниатюрные реле Finder серии 44..... 150

19.3 Контакторы LC1 серии D фирмы «Schneider Electric»..... 152

20 АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ..... 155

20.1 Назначение..... 155

20.2 Технические характеристики..... 155

20.3 Устройство аккумулятора НК-125П..... 156

20.4 Устройство аккумуляторной батареи..... 157

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Лист

20.5 Эксплуатационные указания.....	159
21 БУКСОВЫЙ ТОКОСЪЁМНИК.....	161
21.1 Назначение.....	161
21.2 Описание конструкции.....	161
Приложение А. СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОН- НОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	164

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

1 ТОКОПРИЕМНИК АТ 2400

1.1 Назначение

Токоприемник АТ 2400 предназначен для передачи от контактной сети напряжением 3000 В постоянного тока в энергосеть электровоза 2ЭС4К.

Токоприемник АТ 2400 и его оборудование выполнены в климатическом исполнении «У» по ГОСТ 15150-69 для климатических зон П5-П9 по ГОСТ 16350-80.

Условное обозначение на принципиальной электрической схеме - ХА1.

1.2 Технические характеристики

Основные параметры токоприемника АТ 2400 приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Основные параметры токоприемника АТ 2400

Наименование параметра	Значение
Максимальная скорость движения электровоза, км/ч	160
Высота подъема от сложенного положения, мм	
- рабочая минимальная	190
- рабочая максимальная	1790
- максимальная	2000
Время подъема до максимальной высоты, с, не более	10
Время опускания с максимальной высоты, с, не более	6
Максимальная сила тока протекающего через токоприемник, А	
- при движении	2400
- при стоянке	260
Нажатие токоприемника на контактную сеть, Н (кгс)	120 (12)
- статическое активное, не менее	80 (8)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение
- статическое пассивное, не более	
Рабочий ход полоза токоприемника, мм	40
Ширина полоза, мм	440
Привод подъема и опускания	Торсионно-пневматический
Давление воздуха, МПа	0,3-0,5
Масса полоза (без шунтов), кг	17,5
Масса токоприемника, кг	260

Климатические условия эксплуатации:

- рабочая температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- скорость ветра до 25 м/с;

Габаритные размеры токоприемника в сложенном положении:

- длина 2340 мм;
- ширина 2170 мм;
- высота 530 мм

1.3 Устройство токоприемника

Токоприемник представляет собой конструкцию, выполненную по схеме асимметричного полупантографа с торсионным механизмом подъема и механизмом опускания на базе серийного пневмоцилиндра со встроенными пружинами

Конструкция токоприемника показана на рисунках 1.1 – 1.5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

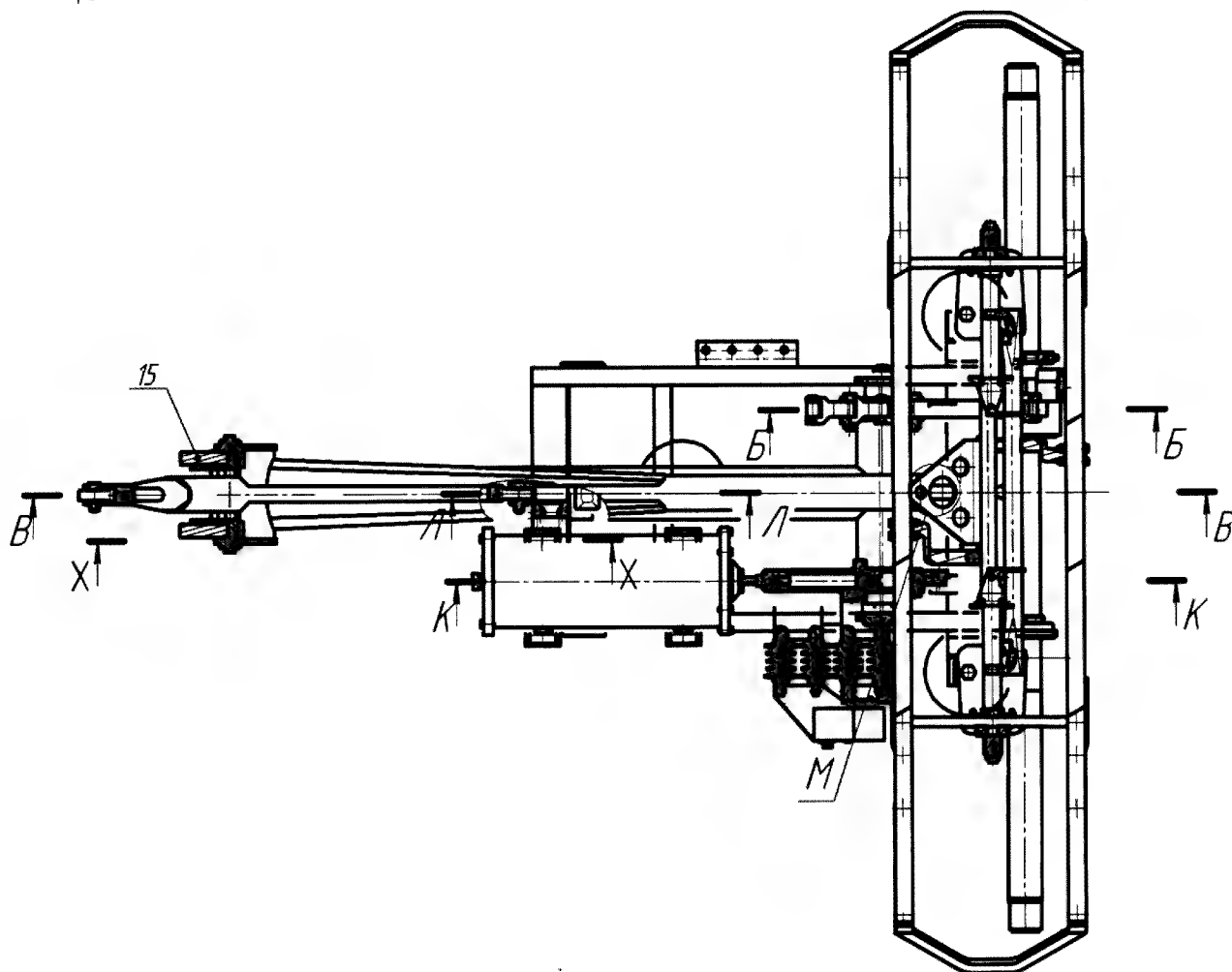
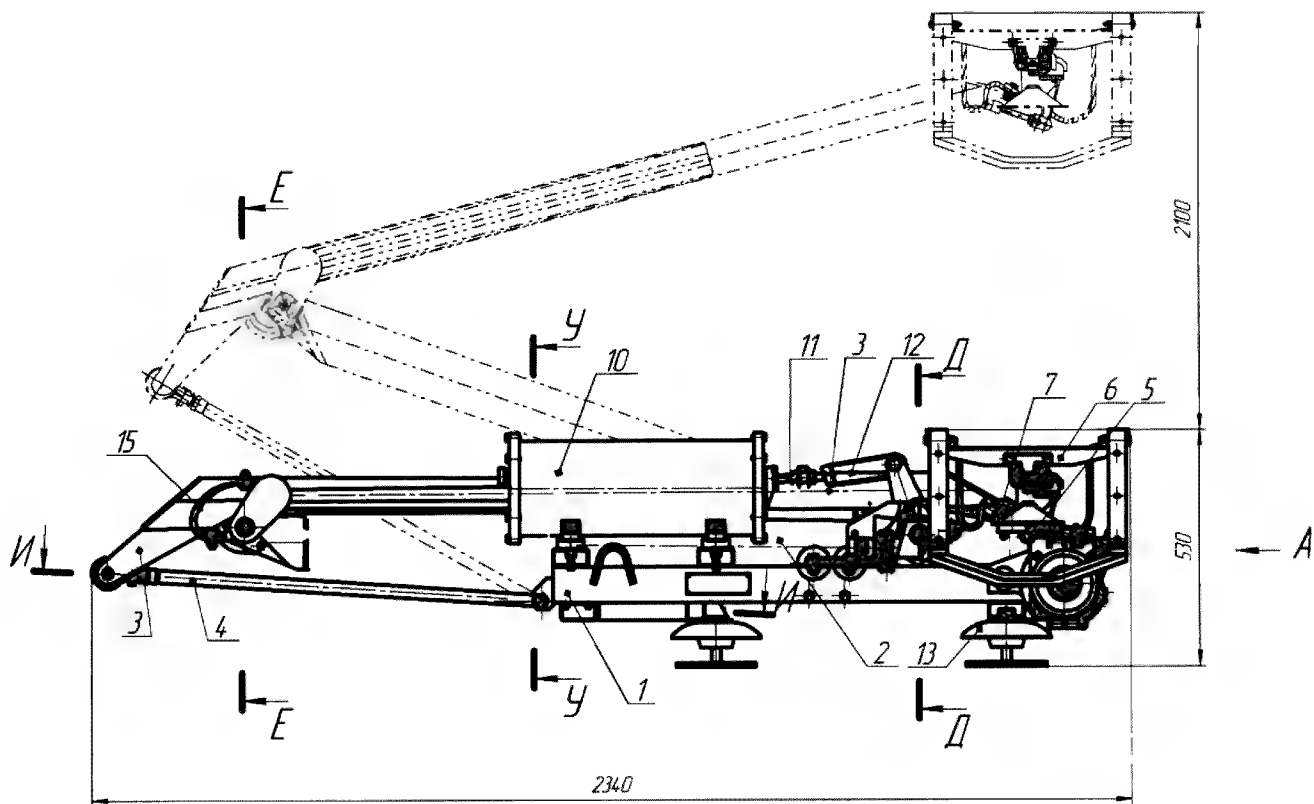


Рисунок 1.1 – Токоприемник 2400

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

9

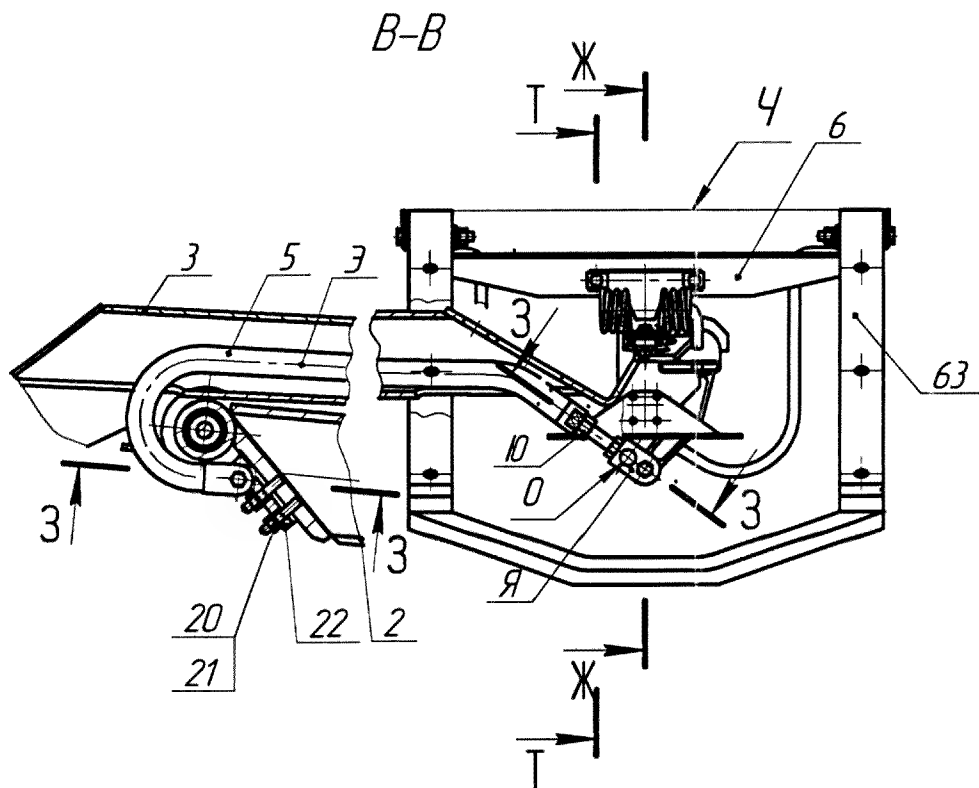
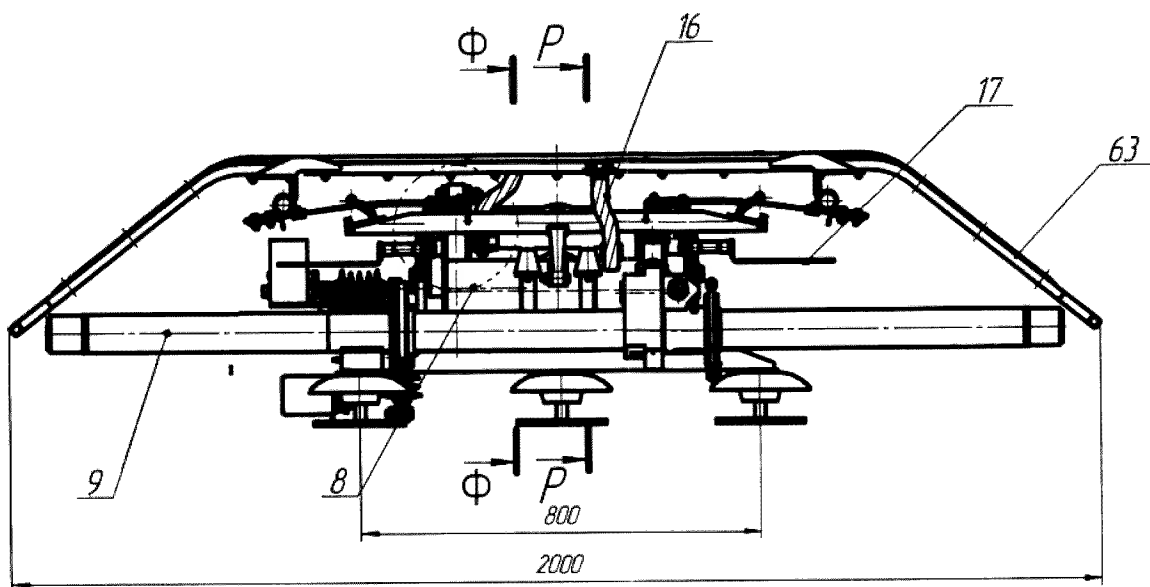


Рисунок 1.2 - Вид А и сечение В-В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

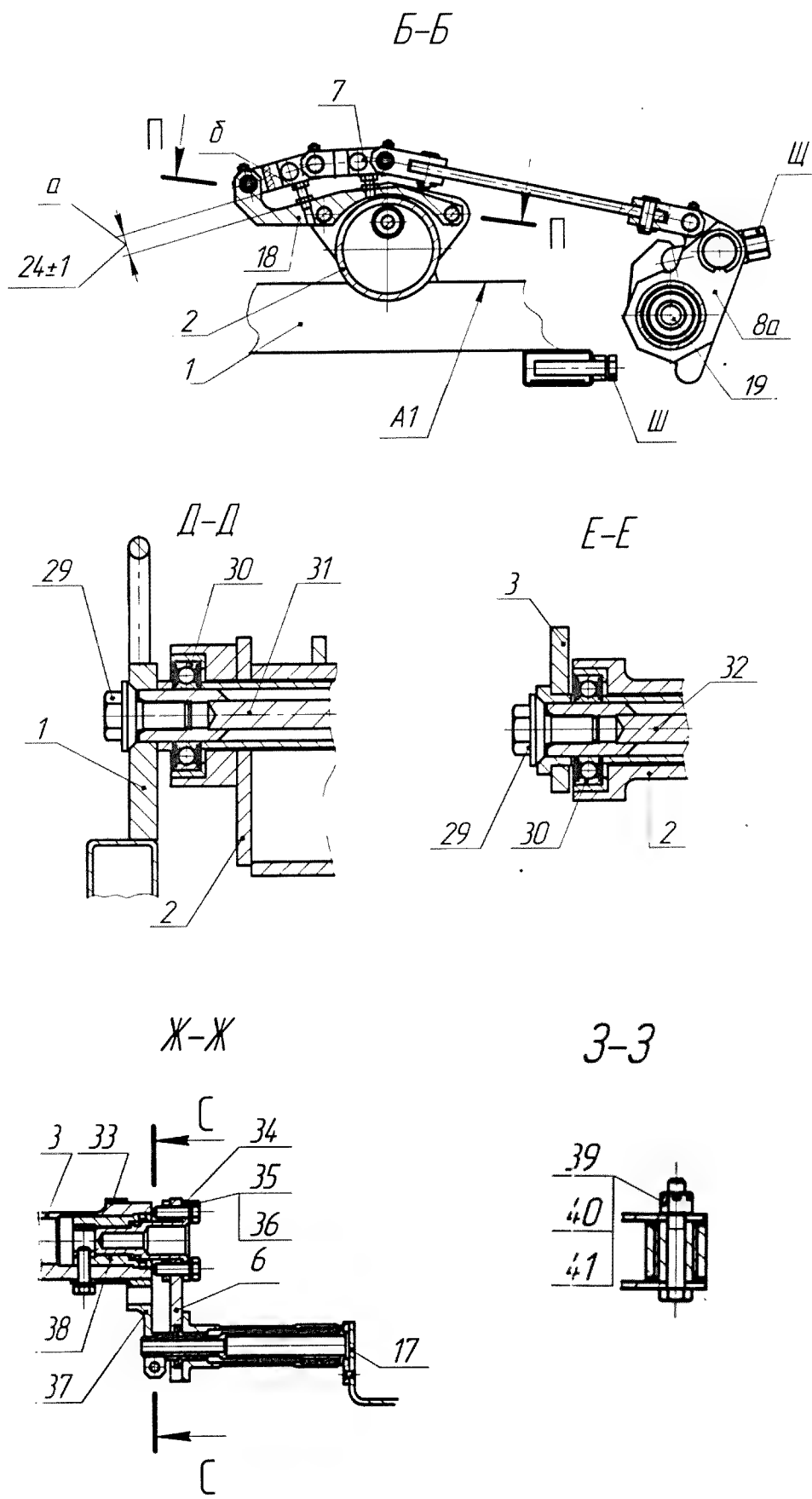


Рисунок 1.3 – Сечения Б-Б, Д-Д, Ж-Ж, 3-3, Е-Е

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

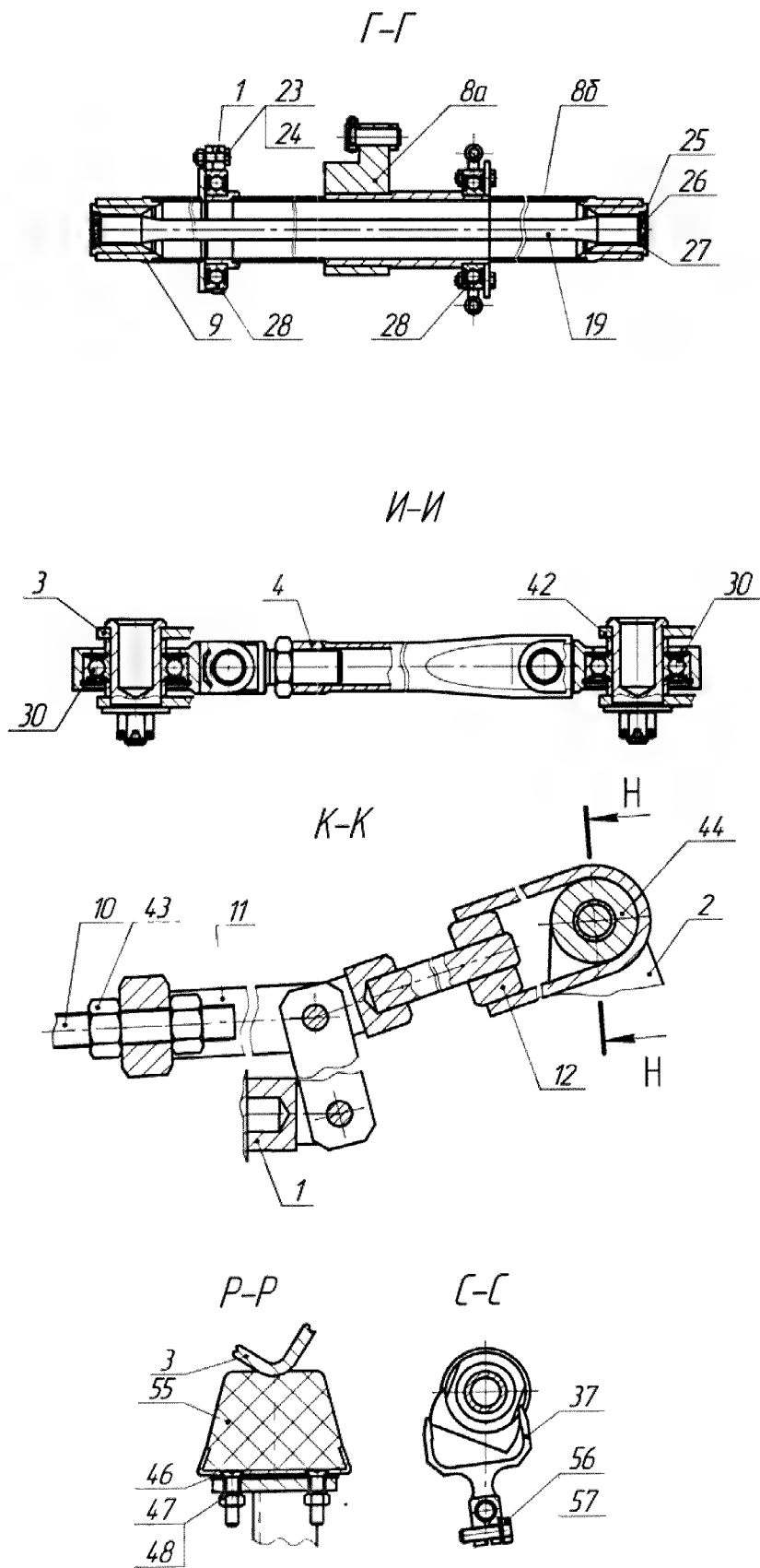


Рисунок 1.4 – Сечения Г-Г, И-И, К-К, Р-Р, С-С.

Обозначения на рисунках 1.1 -1.5:

1-основание; 2-рама нижняя; 3-рама верхняя; 4-тяга нижняя; 5-тяга верхняя; 6-ка­ретка; 7-тяга подъема; 8а-рычаг; 8б-рычаг со шлицами; 9-опора торсиона; 10-пневмопривод; 11-тяга опускания; 12-петля; 13-изоля­тор опорный; 15, 16-шунты; 17-экран; 18-кулачок; 19-торсион; 20-гайка М8; 21-шайба пружинная; 22-серьга; 23-болт М10; 24-гайка М10; 25-кольцо стопорное; 26-крышка; 27-кольцо уплотнительное; 28-подшипник; 29-болт; 30-подшипник; 31-ось; 32-ось; 33-кулачок; 34-цапфа; 35-болт М6; 36-шайба; 37-вилка; 38-подшипник; 39-болт М8х1; 40-гайка корончатая М8х1; 41-шплинт; 42-кронштейн; 43-гайка М16; 44-ролик; 45-буфер; 46-прокладки; 47-гайка М6; 48-шайба пружинная; 49-болт М16; 50-гайка М16; 51-шайба пружинная; 52-болт М16; 53-гайка М16; 54-шайба пружинная; 55-буфер; 56-болт М6; 57-шайба пружинная; 58-прижим; 59-болт М6; 60-гайка М6; 61-шайба пружинная; 62-ограничитель; 63-полоз; 64-болт М12; 65-гайка М12; 66-шайба пружинная; 67-прокладка; 68-болт М8; 69-гайка М8; 70-шайба; 71-шайба пружинная; 72-болт М10; 73-гайка М10; 74-шайба; 75-шайба пружинная.

Все узлы и агрегаты токоприемника расположены на основании 1, кото­рое тремя лапами через опорные изоляторы 13 крепится на крыше электро­воза.

Систему подвижных рам составляют: нижняя рама 2, верхняя рама 3, тяга нижняя 4 и тяга внешняя 5. Нижняя рама 2 устанавливается на стойках основа­ния 1, см. сечение Д-Д, на оси 31. В токоприемнике применены подшипники 30 с защитными шайбами и фиксирующими болтами 29.

Аналогичным подшипниковым узлом нижняя рама 2 соединяется с верх­ней рамой 3, см. сечение Е-Е.

К щекам нижней рамы 2 болтами 52 и гайками 53 с шайбами 54 крепится кулачок 18 механизма подъема, см. сечения Б-Б и П-П.

Механизм подъема, см. сечения Б-Б и Г-Г, состоит из тяги подъема 7, ку­лачка 18, и торсиона 19, который одним концом связан с подвижным рычагом 8,

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
2ЭС6.00.000.000 РЭ4					14

а другим – с основанием 1 через опору торсиона 9.

Механизм опускания состоит из привода 10 со встроенными возвратными пружинами и тяги опускания 11. Привод 10 болтами 64 и гайками 65 и шайбами 66, см. сечение У-У, жестко закреплен на основании 1, а тяга опускания 11 петель 12 через ролик 44 сопряжена с рычагами нижней рамы 2, см. сечение К-К.

Узел верхний состоит из каретки 6 и полоза 63

Каретка 6, см. сечения В-В, Ж-Ж и 3-3, установлена через цапфы 34 в подшипниках скольжения 38, закрепленных болтами в поперечине верхней рамы 3, и через рычаг каретки соединена с верхней тягой 5 системы подвижных рам болтом 39 с корончатой гайкой 40.

На каретке установлены два экрана 17 для компенсации сил встречного потока воздуха при движении электровоза.

Электрическая связь полоза 63 с системой подвижных рам осуществляется двумя шунтами 16, крепящимися к полдозу болтами 68 и гайками 69 с шайбами 71 через шайбы с горячим лужением 70 и клеммам рамы верхней 3 – болтами 72 и гайками 73 с шайбами 74 с горячим лужением, см. сечение Ф-Ф.

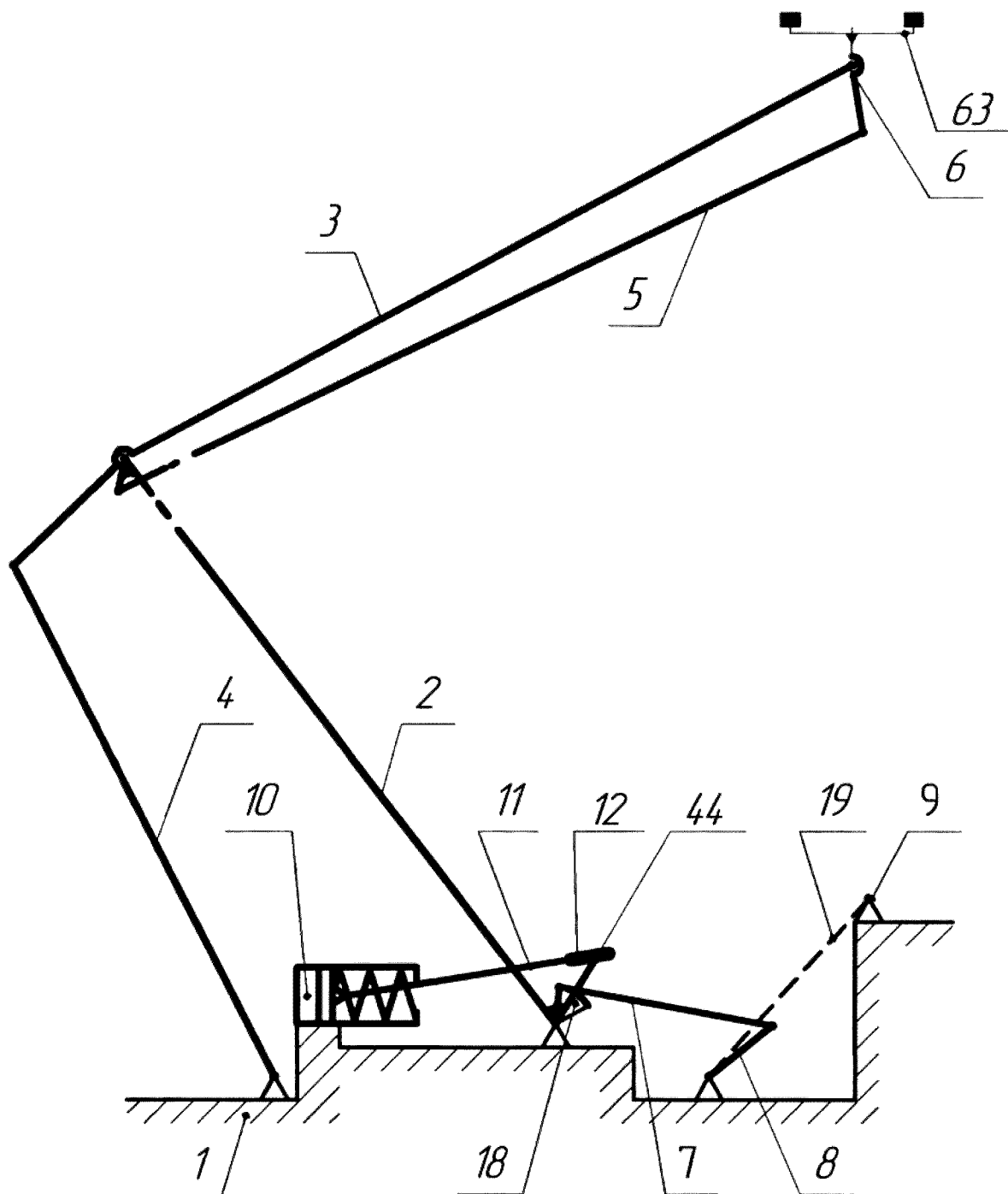
Электрическая связь рамы нижней 2 с основанием 1 и верхней рамой 3 осуществляется шунтами 15. Шунты крепятся к клеммам рам и основания ботами 72 и гайками 73 с шайбами 75 через шайбы 74 с горячим лужением, см. сечения Х-Х и Ц-Ц.

1.4 Работа токоприемника

Токоприемник имеет три режима работы: подъем, опускание и токосъем. На рисунке 1.6 приведена кинематическая схема токоприемника.

В сложенном положении давление в цилиндре привода токоприемника отсутствует. Торсион механизма подъема усилием возвратных пружин привода закручен на максимальный угол. Токоприемник при этом надежно удерживается в сложенном положении.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1-основание; 2-рама нижняя; 3-рама верхняя; 4-тяги нижняя;
 5-тяги верхняя; 6-кадетка; 7-тяги подьема; 8-рычаг;
 9-опора торсионна; 10-пневмопривод; 11-тяги опускания; 12-петля;
 18-кулачок; 19-торсион; 44-ролик; 63-полос

Рисунок 1.6 - Кинематическая схема токоприемника

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

16

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Подъем токоприемника.

В сложенном положении ТП давление под поршнем в цилиндре привода 10 отсутствует. Торсион 19 механизма подъема усилием возвратных пружин привода через тягу опускания 11, скобу 12, ролик 44, рычаг нижней рамы 2, кулачок 18, тягу подъема 7 и рычаг 8 закручен на максимальный угол. Токоприемник при этом усилия минимально сжатых пружин надежно удерживается в сложенном положении, опираясь рамой нижней 2 на буфер 45, концы рамы верхней 3 на два буфера 55, закрепленных гайками 47 с шайбами 48 на основании 1 (сечения Л-Л и Р-Р на рисунках 1.4 и 1.5). Плотность прижатия рам к буферам обеспечивается за счет набора прокладок 46, устанавливаемые под буферы 55.

При подаче давления воздуха в привод 10, поршень привода выдвигает шток и перемещает связанную с ним тягу опускания 11. Тяга опускания, перемещаясь, дает возможность раскручиваться торсиону 19, который через рычаг 8, тягу подъема 7 и кулачок 18 начинает подъем токоприемника. При упоре токоприемника в контактный провод подъемная сила токоприемника замкнется на него, а поршень привода начинает воспринимать всю упругую силу возвратных пружин привода, возрастающую до упора его в ограничительный бурт цилиндра. В этот момент упругая сила возвратных пружин достигает максимального значения, которое и определяет минимальное давление воздуха в приводе, необходимое для удержания поршня в этом положении.

На кинематической схеме представлен токоприемник в поднятом положении. В этом положении пружины привода максимально сжаты. Тяга опускания 11 выдвинута в крайне правое положение. Торсион 19 механизма подъема через рычаг 8, тягу подъема 7, кулачок 18, раму нижнюю 2 и раму верхнюю 3 удерживает систему подвижных рам с верхним узлом 6, который прижат к контактному проводу с расчетным усилием. При этом верхний узел 6, при взаимодействии с контактным проводом имеет возможность перемещения в вертикальной плоскости вместе с системой подвижных рам во всем рабочем диапазоне подъема за счет перемещения ролика 44 рычага нижней рамы 2 в петле 12 тяги

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	приемника к контактный провод подъемная сила токоприемника замкнется на
					него, а поршень привода начинает воспринимать всю упругую силу возвратных
					пружин привода, возрастающую до упора его в ограничительный бурт цилиндра.
					В этот момент упругая сила возвратных пружин достигает максимального значе-
					ния, которое и определяет минимальное давление воздуха в приводе, необходи-
					мое для удержания поршня в этом положении.
					На кинематической схеме представлен токоприемник в поднятом поло-
					жении. В этом положении пружины привода максимально сжаты. Тяга опуска-
					ния 11 выдвинута в крайне правое положение. Торсион 19 механизма подъема
					через рычаг 8, тягу подъема 7, кулачок 18, раму нижнюю 2 и раму верхнюю 3
					удерживает систему подвижных рам с верхним узлом 6, который прижат к кон-
					тактному проводу с расчетным усилием. При этом верхний узел 6, при взаимо-
					действии с контактным проводом имеет возможность перемещения в вертикаль-
					ной плоскости вместе с системой подвижных рам во всем рабочем диапазоне
					подъема за счет перемещения ролика 44 рычага нижней рамы 2 в петле 12 тяги
</					

опускания 11

Опускание токоприемника.

При стравливании воздуха из полости привода токоприемника, упругая сила возвратных пружин перемещает поршень вместе с тягой 11 в исходное положение. Петля 12, действуя через ролик 44 на рычаг нижней рамы, опускает токоприемник в исходное положение. При этом упругой силой возвратных пружин привода через кулачок 18, тягу подъема 7 и рычаг 8 происходит закручивание торсиона 19 механизма подъема. При полном стравливании воздуха из привода поршень занимает исходное положение, а токоприемник под действием усилия возвратных пружин удерживается в сложенном положении.

Токосъем.

Надежность работы токоприемника в режиме токосъема обеспечивается постоянным поджатием полоза поднятого токоприемника к контактному проводу за счет энергии закрученного торсиона 19 механизма подъема, передаваемого на верхний узел через систему подвижных рам.

Ток снятый полозом 63 с контактного провода, передается в силовую цепь электровоза по шунтовым соединениям полоза с верхней рамой, верхней рамы с нижней рамой, нижней рамы с основанием и по силовой шине электровоза, подсоединенной к козырьку основания.

1.5 Описание и работа составных частей токоприемника

1.5.1 Основание.

Основание предназначено для монтажа всех систем и механизмов ТП. Оно сварено из двух продольных балок, трех поперечных балок, продольной и двух поперечных балок для установки пневмопривода и двух стоек с втулками для крепления нижней рамы.

1.5.2 Система подвижных рам.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4					Лист
										18

на верхний узел через систему подвижных рам.

Ток снятый ползком 63 с контактного провода, передается в силовую цепь электровоза по шунтовым соединениям ползца с верхней рамой, верхней рамы с нижней рамой, нижней рамы с основанием и по силовой шине электровоза, подсоединенной к козырьку основания.

1.5 Описание и работа составных частей токоприемника

1.5.1 Основание.

Основание предназначено для монтажа всех систем и механизмов ТП. Оно сварено из двух продольных балок, трех поперечных балок, продольной и двух поперечных балок для установки пневмопривода и двух стоек с втулками для крепления нижней рамы.

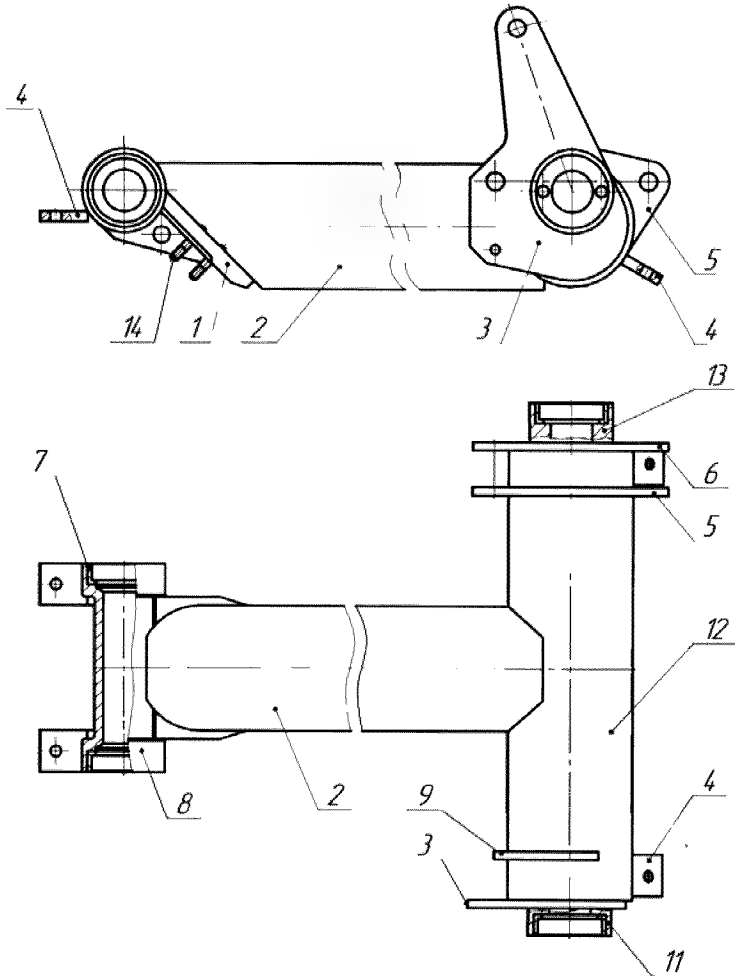
1.5.2 Система подвижных рам.

Система подвижных рам предназначена для подъема верхнего узла из сложенного положения до контактного провода и восприятия действующих на верхний узел продольных и поперечных нагрузок.

Она состоит из нижней рамы 2, верхней рамы 3, нижней тяги 4 и верхней тяги 5 (см. рисунок 1.1).

1.5.2.1 Рама нижняя.

Рама нижняя показана на рисунке 1.7, представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6.



1-колодка; 2-балка; 3 и 9-рычаг; 4-клемма; 5 и 6-щека; 7-втулка; 8-поперечина верхняя; 11 и 13-обойма; 12-поперечина; 14-шпилька

Рисунок 1.7 - Рама нижняя

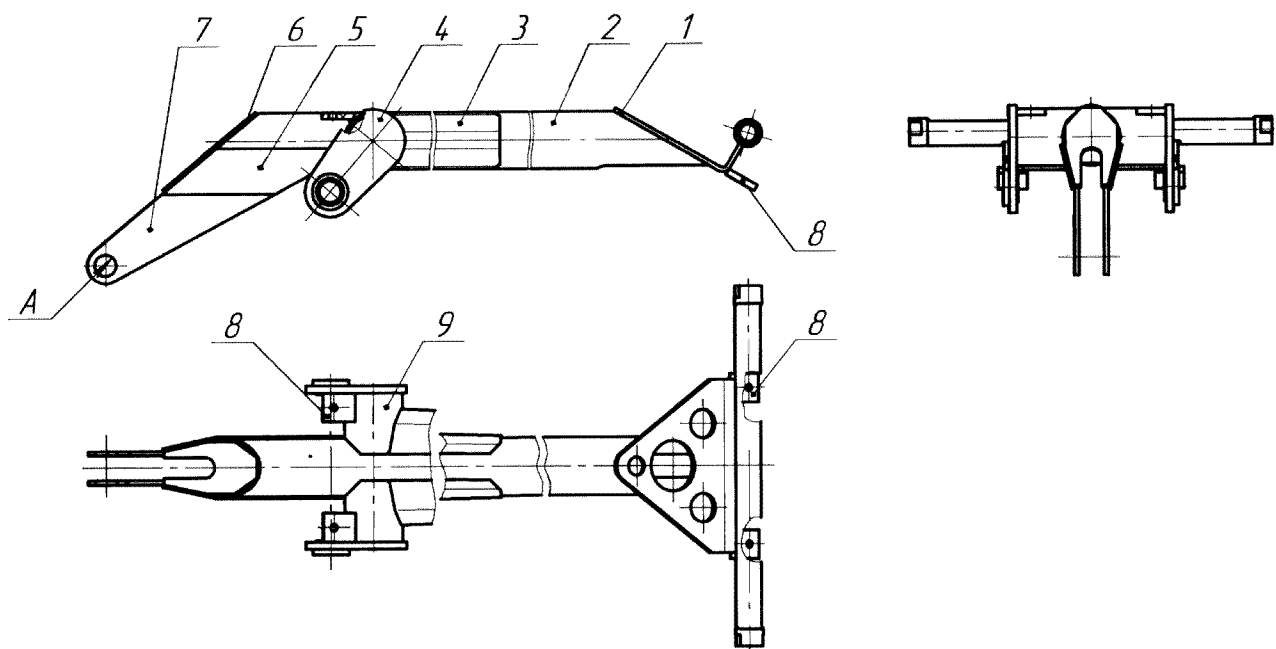
Она состоит из балки 2; колодки 1; поперечины 12; двух щек 5 и 6 для установки кулачка механизма подъема; рычагов 3 и 9 для соединения через ролик с

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

тягой опускания; четырех клемм 4 для крепления шунтов; двух обойм 11 и 13 и верхней поперечины 8. В рычаг 3 вварена бонка 10 для крепления кронштейна датчика положения ТП. В выточке обойм 11, 13 и верхней поперечины 8 запрессованы стальные втулки 7 для установки подшипников, через которые рама нижняя крепится на основании (подшипниковые узлы в обоймах 11 и 13) и соединяется с рамой верхней (подшипниковые узлы в поперечине верхней 8). В колодку 1 ввернуты две шпильки 14 для установки кронштейна верхней тяги.

1.5.2.2 Рама верхняя.

Рама верхняя показана на рисунке 1.8, представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6.



1-поперечина; 2-стрела; 3-накладка; 4-щека; 5-укосина; 6-затыльник; 7-рычаг; 8-клемма; 9-консоль.

Рисунок 1.7 - Рама верхняя

Она состоит из поперечины 1, на которую устанавливается верхний узел ТП; стрелы 2; двух щек 4, расположенных на консолях 9 и предназначенных для шарнирного соединения верхней рамы с нижней; рычага 7 с затыльником 6 и укосинами 5. Через отверстие А в рычаге 7 верхняя рама соединяется с тягой нижней. Для крепления шунтов к раме приварены четыре клеммы 8.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

1.5.2.3 Тяга нижняя.

Тяга нижняя 4 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечения И-И и Л-Л), предназначена для обеспечения заданной траектории подъема верхнего узла и состоит из тяги, в один конец которой ввернута серьга, и двух обойм с подшипниками 30, соединенными с серьгой и вторым концом тяги пальцами со шплинтами. Через одну обойму тяга нижняя 4 соединена с рамой верхней 3, а через вторую - с кронштейном 42, установленном на основании 1.

1.5.2.4 Тяга верхняя.

Тяга верхняя 5 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечения В-В и З-З), предназначена для удержания верхнего узла 6 в строго горизонтальном положении при работе ТП. Она представляет собой изогнутую алюминиевую трубу с вилкой на одном конце и резьбовой втулкой на другом (тяга Э). В резьбовую втулку тяги Э ввернута вилка Я с контргайкой Ю. Соединение тяги Э с рамой нижней 2 и вилки Я с рычагом каретки 6 верхнего узла осуществляется через втулки, зажатые в тяге Э и вилке Я болтами 39 с гайками 40 и установленные на бесшариковые подшипники скольжения, запрессованные в серьге 22 и в рычаге каретки.

1.5.3 Механизм подъема.

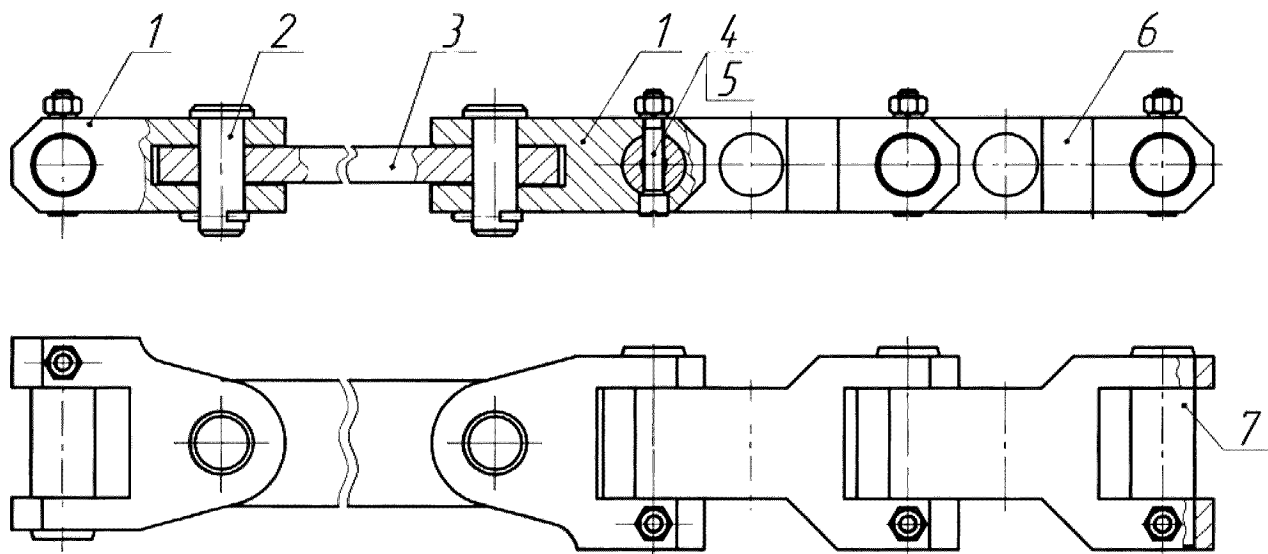
Механизм подъема (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечения Б-Б и Г-Г), предназначен для подъема с помощью системы подвижных рам верхнего узла к контактному проводу (КП) и прижатия его к КП с заданным усилием в рабочем диапазоне.

Механизм подъема включает в себя тягу подъема 7, кулачок 18, рычаг 8 (рычаги 8а и 8б), торсион 19 и опору торсиона 9.

Тяга подъема показана на рисунке 1.8, состоит из планки 3; двух вилок 1, соединенных с планкой пальцами 2 и двух звеньев 6, соединенных между собой и с одной из вилок пальцами 7 через подшипниковые узлы.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1-вилка; 2-палец; 3-планка; 4-винт; 5-шайба; 6-звено; 7-палец

Рисунок 1.8 – Тяга подъема

Один конец тяги подъема 7 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечение Б-Б) соединен с рычагом 8а, а другой - с кулачком 18, закрепленном на щеках нижней рамы 2 двумя болтами 52 с гайками 53 и шайбами 54 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечение П-П).

Рычаг 8 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечение Г-Г), установлен в щеках основания 1 на двух шариковых подшипниках с защитными шайбами 28. Он состоит из рычага 8б со шлицами, сваренного из стальных труб, и рычага 8а, установленного на рычаге 8б. В полость труб рычага 8б помещен торсион 19, который одним концом связан со шлицами рычага 8б, а другим - со шлицами опоры торсиона 9, прикрепленной к щеке основания 1 болтами 23 с гайками 24.

Необходимое значение контактного нажатия ТП обеспечивается гайкой Щ, расположенной на рычаге 8а (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечение Б-Б).

1.5.4 Механизм опускания.

Механизм опускания предназначен для принудительного опускания ТП и удерживания его в сложенном положении. Он состоит из привода ТП 10 и тяги опускания 11.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист
						22

Привод ТП (серийный привод токоприемника П5) представляет собой пневмоцилиндр со встроенными возвратными пружинами. Давление воздуха в цилиндр подается через штуцер, вваренный в крышку цилиндра.

Тяга опускания 11 (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечение К-К) одним концом навинчена на резьбовой конец штока пневмоцилиндра и фиксируется на нем гайками 43. Второй конец тяги опускания соединен с петлей 12, в которой расположен ролик 44, закрепленный на рычагах нижней рамы 2 болтом 49 с гайкой 50 и шайбой 51.

Настройка положения петли 12 относительно ролика 44 производится навинчиванием тяги опускания 11 на шток пневмоцилиндра.

1.5.5 Верхний узел.

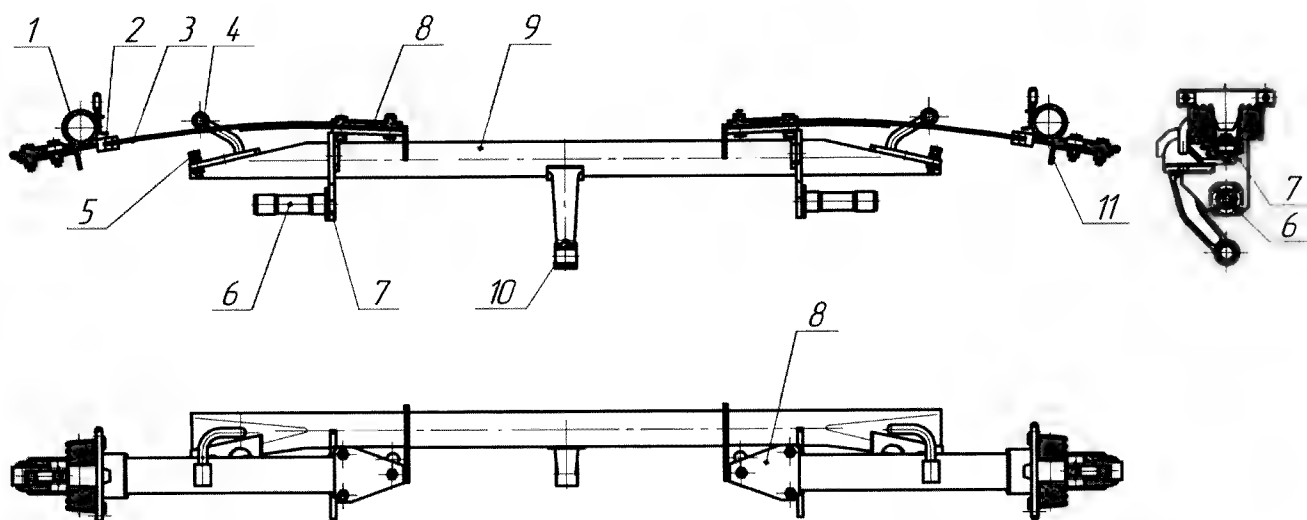
1.5.5.1 Верхний узел (смотри рисунки 1.1 - 1.5, сечения В-В и Г-Г) предназначен для съема электрического тока с контактного провода и дополнительного подрессоривания токо-съемной части относительно конца верхней подвижной рамы ТП. Он состоит из каретки 6 и сменного полоза 63, прикрепленного к каретке четырьмя болтами 59, гайками 60 и шайбами 61.

1.5.5.2 Каретка является основной несущей частью верхнего узла. В конструкции верхнего узла использована поперечно-рессорная каретка.

Поперечно-рессорная каретка показана на рисунке 1.9, включает в себя раму каретки 9, два упругих шарнира 1 и две рессоры 3.

Рама каретки 9 представляет собой алюминиевую трубу, расположенную поперек направления движения электровоза. В средней части рамы приварен рычаг 10 с запрессованным в него бессмазочным подшипником скольжения, через который узел верхний устанавливается на тягу верхнюю. По краям трубы приварены поперечины 7, через которые каретка соединяется с рамой верхней. На поперечинах 7 закреплены опоры 6, на которых устанавливаются аэродинамические экраны.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1-упругий шарнир; 2-подушка; 3-рессора; 4-верхний упор; 5-нижний упор; 6-опора;
7-поперечина; 8-накладка; 9-рама каретки; 10-рычаг; 11-скоба

Рисунок 1.9 – Каретка поперечно-рессорная

Также в состав каретки входят элементы подвески полоза ТП. Подвеска полоза представляет собой две стальные рессоры 3, закрепленные на обоих концах каретки накладками 8. На свободных концах рессор 3 жестко закреплены два упругих шарнира 1, посредством которых каретка связана с ползцом. Ход рессор вверх ограничен верхними упорами 4, установленными на концах рамы каретки и отрегулированными по высоте таким образом, чтобы отрыв рессор от них обеспечивался при превышении минимального уровня контактного нажатия и под действием веса полоза.

Ход каждой рессоры вниз ограничен нижним упором 5, отрегулированным по высоте таким образом, чтобы обеспечивалось упирание в него рессоры 3 при превышении предельно-допустимой в этот момент нагрузки на рессору. Применением этих упоров исключается поломка рессоры при перегрузках.

Упругие шарниры 1 представляют собой пружины кручения с продольной относительно направления движения осью, которые одним концом устанавливаются на рессоре 3, а другим закрепляются на ползце. Упругие шарниры

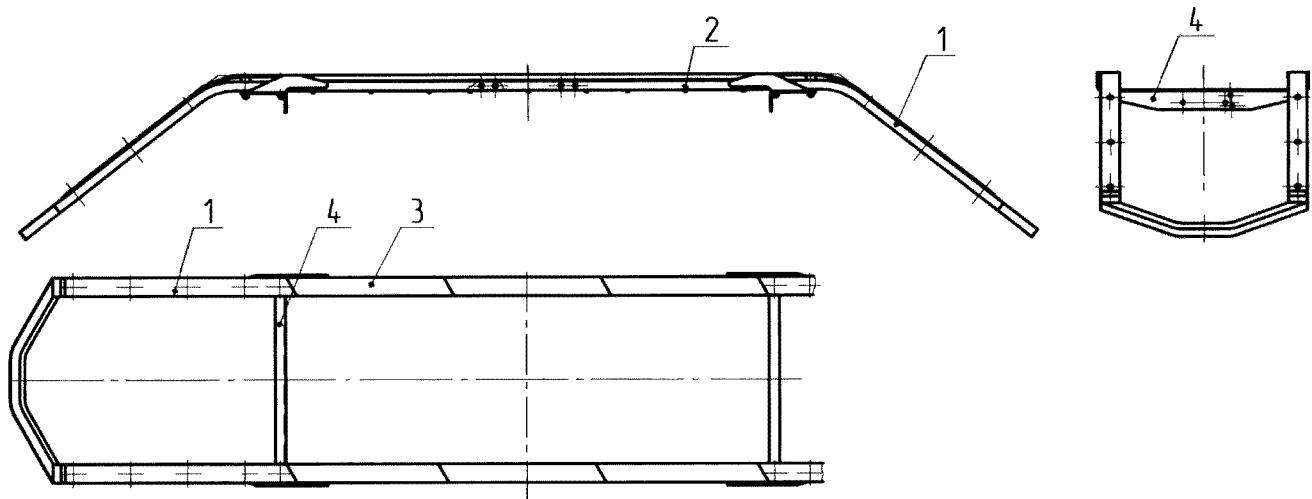
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

обеспечивают поворот концов рессор 3 относительно полоза вокруг продольной оси, поворот полоза относительно каретки вокруг поперечной оси для самоустановки полоза при нажатии на контактный провод, удержание полоза от поперечного перемещения относительно каретки, а также продольное смещение полоза относительно каретки для смягчения ударных нагрузок при наезде полоза на препятствие в контактной сети. Для защиты упругих шарниров и рессор от чрезмерных нагрузок установлены скобы 11, а на рессоры 3 надеты подушки 2 из резиноканевого рукава.

1.5.5.3 Устройство полоза представлено на рисунке 1.10.



1 – рог; 2 – полз; 3 – вставка; 4 – поперечина

Рисунок 1.10 – Полос 2000

Полос состоит из рамы 2, на которой расположены два ряда контактных вставок 3, двух рогов 1 и двух поперечин 4. С помощью поперечин полос крепится к упругим шарнирам каретки (рисунок 1.5, сечение Т-Т). Электрическая связь полоза с рамой верхней осуществляется двумя шунтами 16 (рисунок 1.5, сечение Ф-Ф).

1.5.5.5 При сложенном положении ТП рессоры 3 (смотри рисунок 1.9)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

вместе с полозом прижаты к верхним упорам 4, а упругие шарниры 1 удерживают полоз в горизонтальном положении. При подъеме ТП контактный провод нажимает на полоз, рессоры 3 отрываются от упоров 4 и перемещаются между верхними 4 и нижними 5 упорами.

Под действием усилия контактного нажатия упругие шарниры 1 также деформируются, увеличивая рабочий ход каретки. При этом они удерживают полоз в поперечном направлении и беспрепятственно позволяют полозу поворачиваться вокруг поперечной оси и самоустанавливаться на контактном проводе.

При динамическом возрастании нагрузки на полоз рессора упирается в нижний упор 5 (головку болта), в результате чего длина её уменьшается, а жесткость возрастает. Одновременно, в этот момент, упругий шарнир 1 деформируется на максимально-допустимую величину и выбирает зазор между полозом и подушкой.

При дальнейшем возрастании нагрузок на полоз упругий шарнир 1 более не деформируется, т.к. усилие от полоза передается непосредственно на рессору через подушку 2. При воздействии на полоз предельного продольного усилия упругий шарнир 1 сдает на величину зазора между ограничителем 62 (рисунок 1.5, сечение Т-Т) и подушкой 2 (рисунок 1.9) и смягчает тем самым ударные нагрузки. При выходе контактного провода на рог полоза рессора 3 на противоположном конце упирается в верхний упор 4, предотвращая чрезмерный перекос полоза.

При движении электровоза на ТП действуют силы встречного потока воздуха, вертикальные составляющие которых при движении электровоза вперед (коленом назад) увеличивают усилие поджатия полоза к ТП, а при движении назад уменьшают это усилие. Для обеспечения постоянства контактного нажатия при изменении скорости и направления движения, а также при изменении высоты подъема ТП на каретке применены два аэродинамических экрана 17 (рисунок 1.3, сечение Ж-Ж), установленные на опорах 6 каретки (рисунок 1.9) на подшипниках скольжения.

Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.

В сложенном положении ТП плоскости экранов 17 (рисунок 1.3, сечение Ж-Ж), параллельны поверхности основания. При подъеме ТП верхний узел остается параллельным поверхности основания, а верхняя рама поворачивается относительно основания, а значит и относительно верхнего узла. При этом, закрепленные на конце верхней рамы 3 кулачки 33, поворачиваясь вместе с верхней рамой, отклоняют охватывающие их вилки 37 и жестко связанные с ними экраны 17, увеличивая тем самым угол атаки экранов по мере подъема ТП. При движении электровоза вперед экраны имеют отрицательный угол атаки, благодаря чему они уменьшают контактное нажатие полоза на КП. При движении электровоза назад экраны имеют положительный угол атаки, увеличивая тем самым контактное нажатие полоза на КП.

1.6 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

1.6.1 Меры безопасности.

К техническому обслуживанию ТП допускается обслуживающий персонал поездной бригады и подразделения технического обслуживания ПТО и депо, изучившие устройство и правила эксплуатации ТП, а также "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Инструкцию о порядке работы ТП электроподвижного состава". ЦТ/ИЭ-4134 от 31.05.83 и "Правила текущего ремонта и технического обслуживания" ЦТ/3972, утвержденные МПС 17.04.91.

Для исключения случаев повреждения ТП и избежания травм персонала при выполнении демонтажно-монтажных работ и ТО необходимо пользоваться только инструментом, предназначенным для этой цели, и соблюдать следующие меры безопасности:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! НАХОДИТЬСЯ НА КРЫШЕ ЭЛЕКТРОВОЗА В ЗОНЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЧАСТЕЙ ТП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4					27

ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ С ТП, ТРЕБУЮЩИЕ ДОСТУПА НА КРЫШУ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ С КОНТАКТНОЙ СЕТИ ИЛИ ОТВЕДЕННОЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПО РАЗРЕШЕНИЮ ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА. НА ПУЛЬТЕ МАШИНИСТА УСТАНОВИТЬ ТАБЛИЧКУ «НЕ ВКЛЮЧАТЬ ТП. РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТП НА КРЫШЕ ВАГОНА ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ НАДЕЖНОЙ ДВУСТОРОННЕЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ПЕРСОНАЛОМ. НАХОДЯЩИМСЯ НА КРЫШЕ И ОПЕРАТОРОМ. ПЕРСОНАЛ, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ РАБОТЫ С ТП НА КРЫШЕ ЭЛЕКТРОВОЗА, ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРИСТЕГНУТ СТРАХОВОЧНЫМ ПОЯСОМ.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТОМ ТП В СООТВЕТСТВИИ С КАРТАМИ РАБОТ (КР), УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ТП НАХОДИТСЯ В СЛОЖЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ.

1.6.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики эксплуатации должны соответствовать данным подраздела 1.2.

ТП должен эксплуатироваться во взаимодействии с контактными сетями, соответствующими "Техническим нормам на устройства контактной сети и токоприемника подвижного состава". М, 1999.

Эксплуатация ТП при низких температурах окружающего воздуха может осуществляться при условии своевременного удаления гололеда и изморози с проводов контактной сети.

В конструкции ТП, в качестве упругого элемента для подъема ТП, использован торсион и механизм регулировки усилия поджатия полоза к контактному проводу. Это обеспечивает возможность выполнения регулировки поджатия полоза к КП в условиях депо перед каждым рейсом электровоза.

Применение в конструкции верхнего узла экранов 17 (рисунок 1.1) позво-

ляет максимально снизить влияние встречного потока воздуха на расчетное усилие поджатия полоза к КП.

Действия в экстремальных условиях по таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень экстремальных ситуаций

Экстремальная ситуация	Признаки экстремальной ситуации	Действия ОП
Обрыв, деформация, разрушение контактной сети, обледенение проводов в месте прохождения электровоза	Отсутствие электропитания в силовой энергосистеме электровоза	Опустить ТП. Остановить поезд. Визуально оценить состояния контактной сети и ТП. Сообщить о случившемся наземным службам и совместно с диспетчером принять решение о дальнейших действиях.
Пожар в электровозе	Получение сообщения о пожаре	Опустить ТП. Далее руководствоваться инструкцией о действиях при пожаре.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2 ТОКОПРИЕМНИК ТА-160-3200

2.1 Назначение

Токоприемник ТА-160-3200 для электровоза 2ЭС6 (далее по тексту - токоприемник или ТП) предназначен для передачи тока от контактной сети существующих железных дорог в силовую энергосеть электровоза при питании от контактной сети постоянного тока напряжением 3 кВ.

2.2 Технические характеристики

Основные параметры токоприемника приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Основные параметры токоприемника ТА-160-3200

Наименование параметра	Значение
Скорость движения электровоза, км/ч, не более	160
Высота подъема от сложенного положения, мм	
- рабочая минимальная	190
- рабочая максимальная	1790
- максимальная	2100
Время подъема до максимальной высоты, с, не более	10
Время опускания с максимальной высоты, с, не более	6
Максимальная сила тока протекающего через токоприемник, А	
- при движении	3200
- при стоянке	260
Контактное нажатие ТП, Н	
- при движении	120 (12)
- при стоянке	80 (8)
Двойное трение в шарнирах, Н, не более	25

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	Значение
Рабочий ход каретки, мм	60-90
Привод подъема и опускания	пневматический
Давление воздуха, МПа	0,3 -0,5
Масса полоза (без шунтов), кг, не более	22,6
Ширина полоза, мм	150 - 440
Масса ТП, кг, не более	260

Климатические условия эксплуатации:

- рабочая температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха 98%;
- давление от 92 до 104 кПа (от 690 до 780 мм рт. ст.)
- скорость ветра до 25 м/с;

Габаритные размеры токоприемника в сложенном положении:

- длина 2340 мм;
- ширина 2000 мм;
- высота 530 мм

2.3 Устройство токоприемника

Конструкция токоприемника показана на рисунках 2.1, 2.2.

Токоприемник представляет собой конструкцию, выполненную по схеме асимметричного полупантографа. Подъем и опускание ТП осуществляется с помощью пневморессоры (привода).

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № подл.	

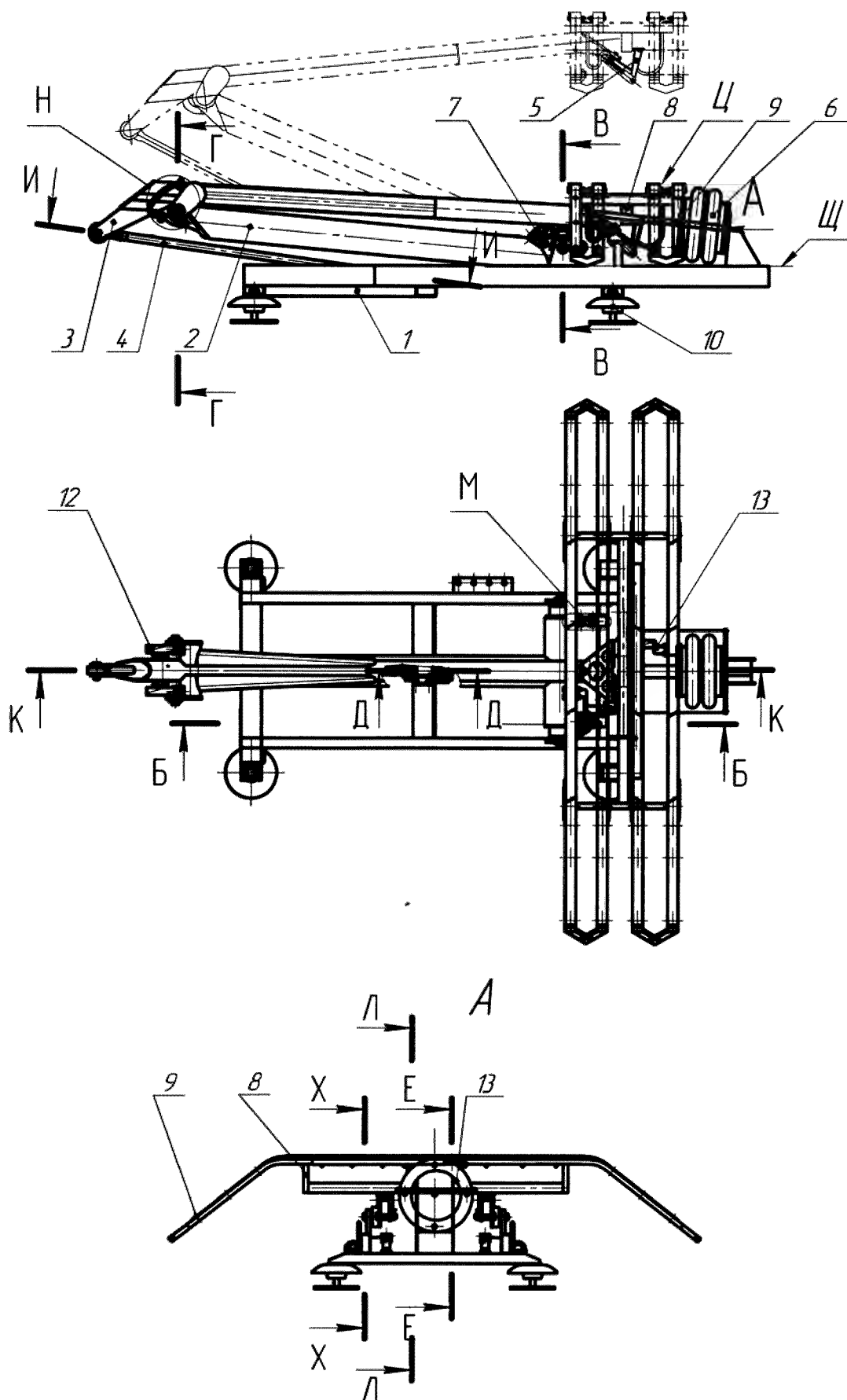


Рисунок 2.1 – Токоприемник ТА-160-3200 (1)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

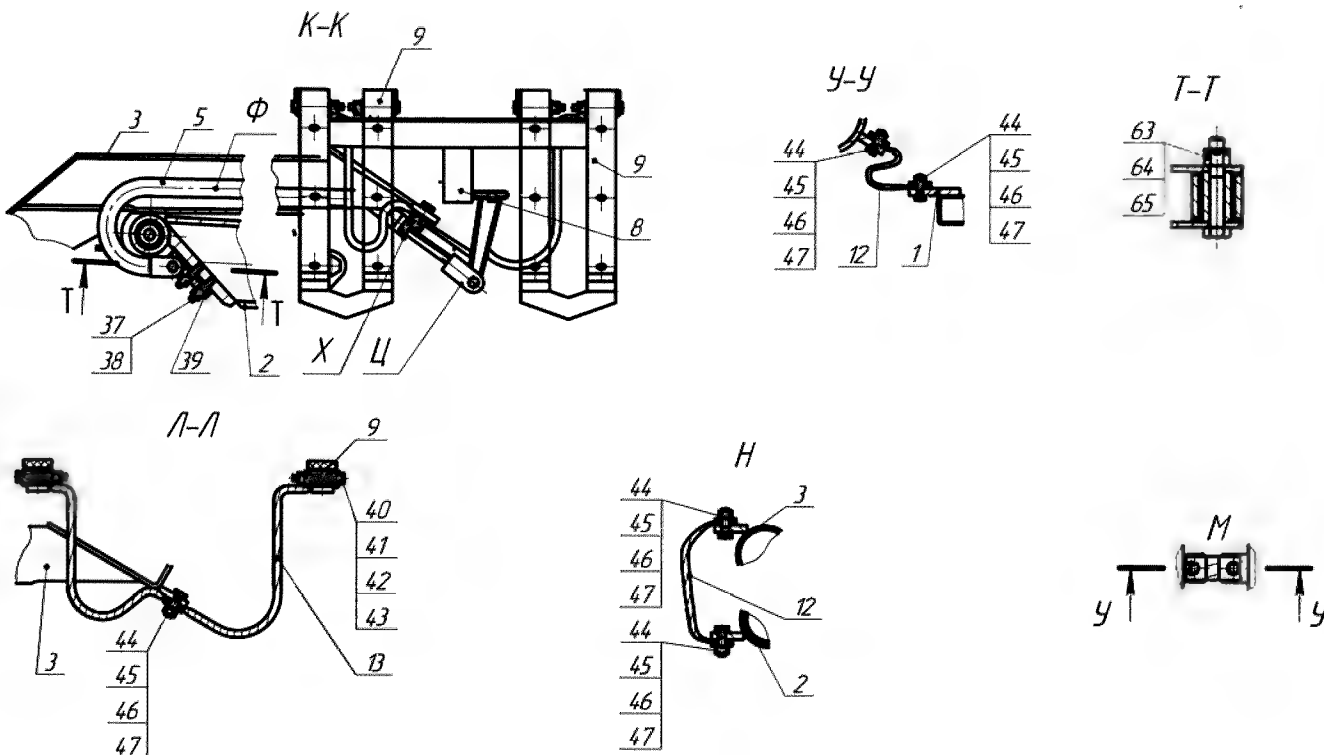
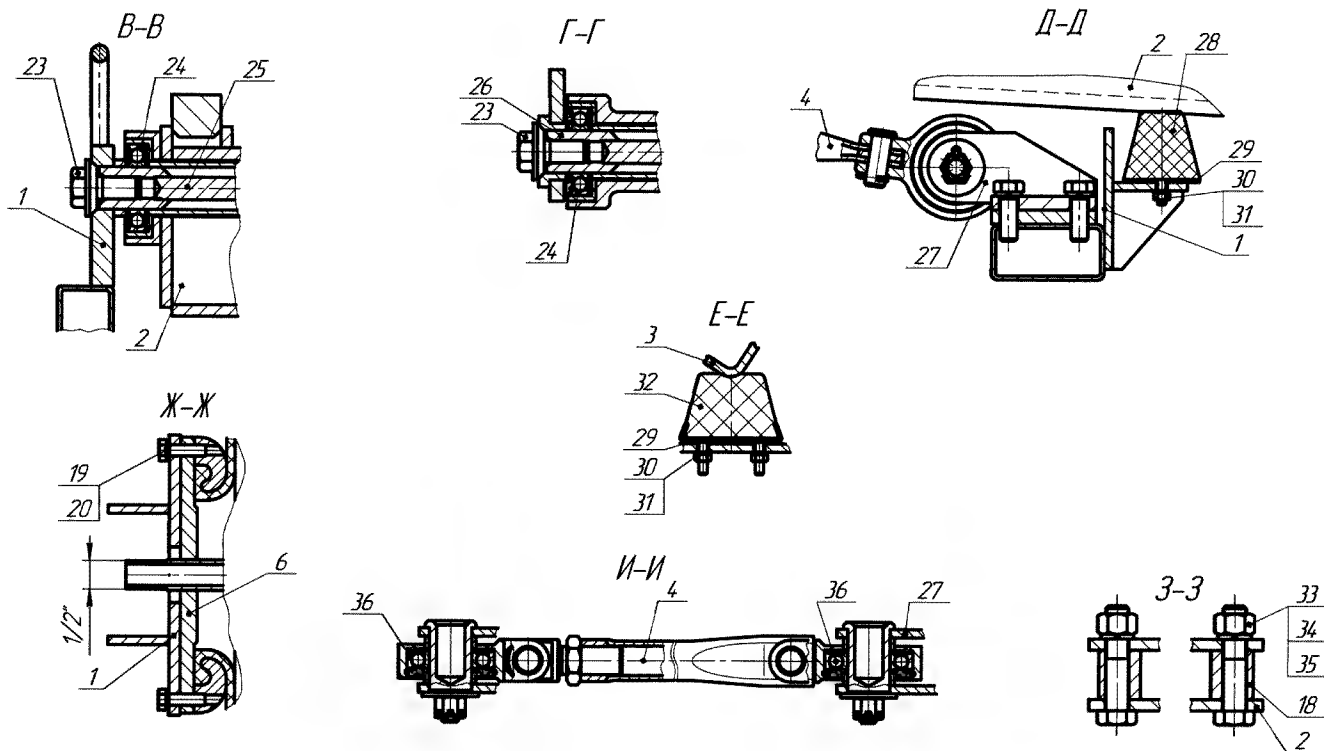


Рисунок 2.2 – Токоприемник ТА-160-3200 (2)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

33

Обозначения на рисунках 2.1 и 2.2:

1-основание, 2-рама нижняя, 3- рама верхняя, 4-тяги нижняя, 5-тяги верхняя, 6-пневморессора, 7-тяги подъема, 8-каретка, 9-полозы, 10-изолятор опорный, 11-козырек, 12-шунт, 13-шунт, 17-гайка М16, 18- кулачок, 19-болты, 20-шайбы, 21-болты, 22-контргайки, 23-болт, 24-подшипник, 25-ось, 26-ось, 27-кронштейн, 28-буфер, 29-прокладка, 30-гайка М6, 31-шайба пружинная, 32-буфер, 33-болт М16, 34-гайка М16, 35-шайба пружинная, 36-подшипник, 37-гайка М8, 38-шайба пружинная, 39-серьга, 40-болт М8, 41-гайка М8, 42-шайба, 43-шайба пружинная, 44-шайба с горячим лужением, 45-болт М10, 46-гайка М10, 47-шайба пружинная, 48-кулачок, 54-вилка, 61-болт М6, 62-шайба пружинная, 63-болт М8х1, 64-гайка корончатая.

Все узлы и агрегаты ТП расположены на основании 1, которое четырьмя лапами через опорные изоляторы 10 крепится на крыше вагона электровоза 2ЭС6.

Систему подвижных рам составляют: нижняя рама 2, верхняя рама 3, тяга нижняя 4 и тяга верхняя 5. Нижняя рама 2 устанавливается на стойках основания 1 (сечение В-В) на оси 25 на подшипниках 24 с защитными шайбами и фиксируется болтами 23.

Аналогичным подшипниковым узлом рама нижняя 2 соединяется с рамой верхней 3 (сечение Г-Г).

К щекам рамы нижней 2 болтами 33 и гайками 34 с шайбами 35 крепится кулачок 18 механизма подъема (сечение 3-3).

Механизм подъема (сечение Ж-Ж и 3-3) состоит из тяги подъема 7, кулачка 18 и пневморессоры 6, которая одним концом через кулачок 18 связана с нижней рамой 2, а другим шестью болтами 19 с шайбами 20 жестко закреплена на кронштейне основания 1. Для ограничения хода пневморессоры 6 на упоре основания установлены регулировочные болты 21 с контргайками 22.

Узел верхний состоит из каретки 8 и двух полозов 9.

Каретка 8 (сечение К-К и Т-Т) установлена в поперечине верхней рамы 3,

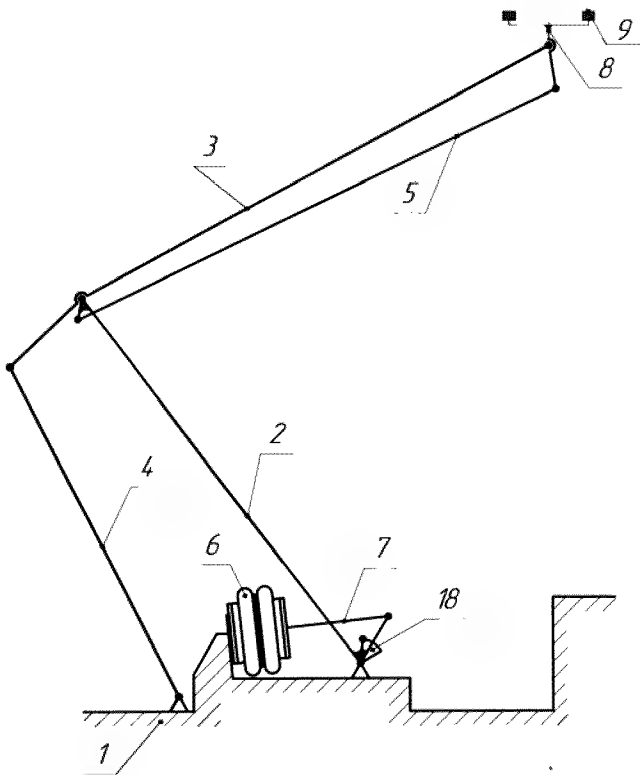
и через рычаг каретки соединена с верхней тягой 5 системы подвижных рам болтом 63 и корончатой гайкой 64.

Электрическая связь узла верхнего с системой подвижных рам осуществляется шунтами 13, крепящимися к полозу болтами 40 и гайками 41 с шайбами 43 через шайбы 42 и клеммам рамы верхней 3 болтами 45 и гайками 46 с шайбами 47 через шайбы 44 с горячим лужением (рисунок 1, сечение Л-Л).

Электрическая связь рамы нижней 2 с основанием 1 и верхней рамой 3 осуществляется шунтами 12. Шунты крепятся к клеммам рам и основания болтами 45 и гайками 46 с шайбами 47 через шайбы 44 с горячим лужением (сечение Н-Н и У-У).

2.4 Работа токоприемника

На рисунке 2.3 представлена кинематическая схема токоприемника.



1 – основание; 2 – рама нижняя; 3 – рама верхняя; 4– тяга нижняя;
5 – тяга верхняя; 6 – пневморессора; 7 – тяга подъема; 8 – каретка;
9 – полз; 18 – кулачок,

Рисунок 2.3 – Кинематическая схема токоприемника

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Токоприемник имеет три режима работы: подъем, опускание и токосъем.

Подъем ТП.

В сложенном положении ТП давление в пневморессоре 6 отсутствует. Токоприемник удерживается в сложенном положении под собственным весом, опираясь рамой нижней 2 на буфер 28, а концом рамы верхней 3 на два буфера 32, закрепленных гайками 30 с шайбами 31 на основании 1 (рисунок 1, сечение Д-Д и Е-Е). Плотность прижатия рам ТП к буферам обеспечивается за счет набора прокладок 29, устанавливаемых под буферы.

При подаче давления воздуха в пневморессору 6, шток пневморессоры перемещаясь, выдвигает вправо связанную с ним тягу подъема 7, которая через кулачок 18 начинает подъем ТП. При упоре ТП в контактный провод подъемная сила ТП замкнется на него.

На кинематической схеме, см. на рисунок 3.2, представлен токоприемник в положении «ТП поднят». Шток пневморессоры 6 выдвинут в крайнее правое положение.

Пневморессора через тягу подъема 7, кулачок 18, раму нижнюю 2 и раму верхнюю 3 удерживает систему подвижных рам с верхним узлом, состоящим из каретки и полоза, который прижат к контактному проводу с расчетным усилием. При этом верхний узел при взаимодействии с контактным проводом имеет возможность перемещения в вертикальной плоскости вместе с системой подвижных рам во всем рабочем диапазоне подъема за счет постоянного давления в пневморессоре.

Опускание ТП.

При стравливании воздуха из пневморессоры 6 токоприемник опускается под действием собственного веса.

Токосъем

Надежность работы ТП в режиме токосъема обеспечивается постоянным поджатием полоза поднятого ТП к контактному проводу за счет давления в пневморессоре, передаваемого на верхний узел через систему подвижных рам.

Ток, снятый с КП полозом, передается в силовую цепь электровоза по

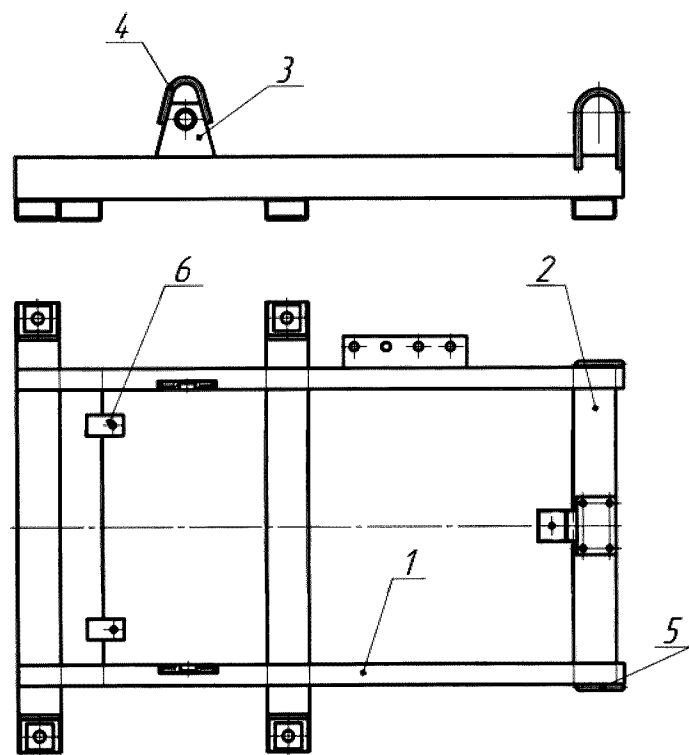
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4					36

шунтовым соединениям полоза с рамой верхней, рамы верхней с рамой нижней, нижней рамы с основанием и по силовой шине электровоза, подсоединенной к козырьку основания.

2.5 Описание и работа составных частей токоприемника

2.5.1 Основание

Основание, смотри рисунок 2.3, предназначено для монтажа всех систем и механизмов ТП и крепления ТП через изоляторы к крыше электропоездов.



1-продольная балка, 2-поперечная балка; 3-стойка; 4/5-рым; 6-клемма;

Рисунок 2.3 – Основание токоприемника

Основание представляет собой раму, сваренную из стальных труб прямоугольного сечения (две продольные балки 1; четыре поперечные балки 2). На основании имеются: кронштейн (не показан) для установки пневморессоры; две стойки 3 для шарнирного крепления нижней рамы. К стойкам 3 и поперечине приварены рымы 4 и 5 для строповки ТП при выполнении монтажно-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

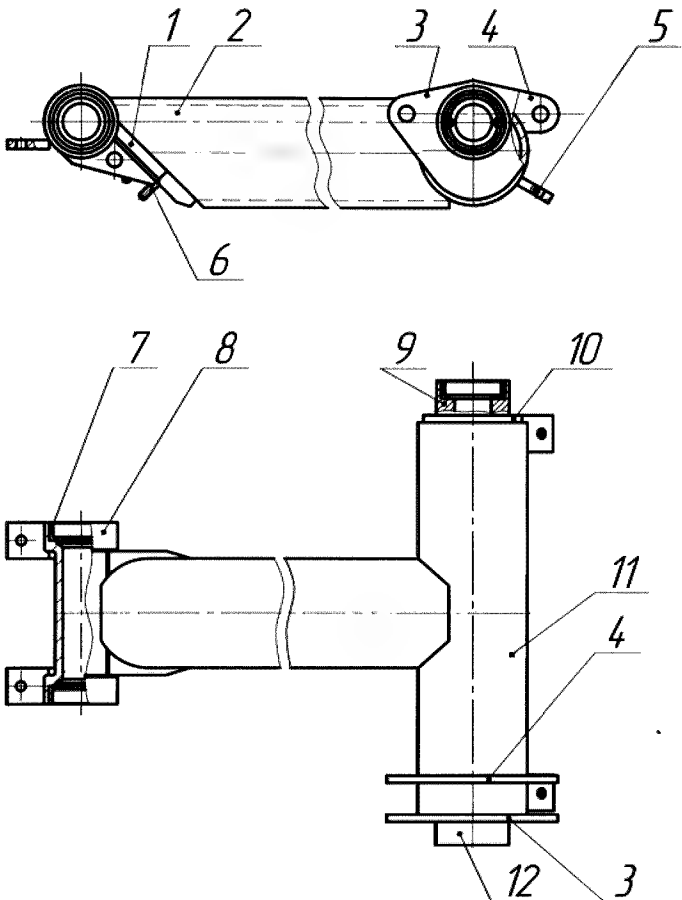
демонтажных работ. На одной из поперечин имеется две клеммы 6, на поверхности которых произведено горячее лужение. Клеммы предназначены для крепления шунтов, связывающих основание с рамой нижней.

2.5.2 Система подвижных рам

Система подвижных рам предназначена для подъема верхнего узла из сложенного положения до контактного провода и восприятия действующих на верхний узел продольных и поперечных нагрузок. Она состоит из нижней рамы 2, верхней рамы 3, нижней тяги 4 и верхней тяги 5 (смотри рисунок 2.1).

2.5.2.1 Рама нижняя

Рама нижняя показана на рисунке 2.4, представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6.



1-колодка; 2-балка; 3-щека; 4-щека; 5-клемма; 6-шпилька; 7-втулка; 8-поперечина верхняя; 9-обойма; 10-щека; 11-поперечина; 12-обойма

Рисунок 2.4 – Рама нижняя

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Рама нижняя состоит из балки 2; колодки 1; поперечины 11; двух щек 3 и 4 для установки кулачка механизма подъема; четырех клемм 5 для крепления шунтов; двух обойм 9 и 12 и верхней поперечины 8. В выточке обойм 9, 12 и верхней поперечины 8 запрессованы стальные втулки 7 для установки подшипников, через которые рама нижняя крепится на основании (подшипниковые узлы в обоймах 9 и 12) и соединяется с рамой верхней (подшипниковые узлы в поперечине верхней 8). В колодку 1 ввернуты две шпильки 6 для установки кронштейна верхней тяги.

2.5.2.2 Рама верхняя

Рама верхняя показана на рисунке 2.5, представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6.

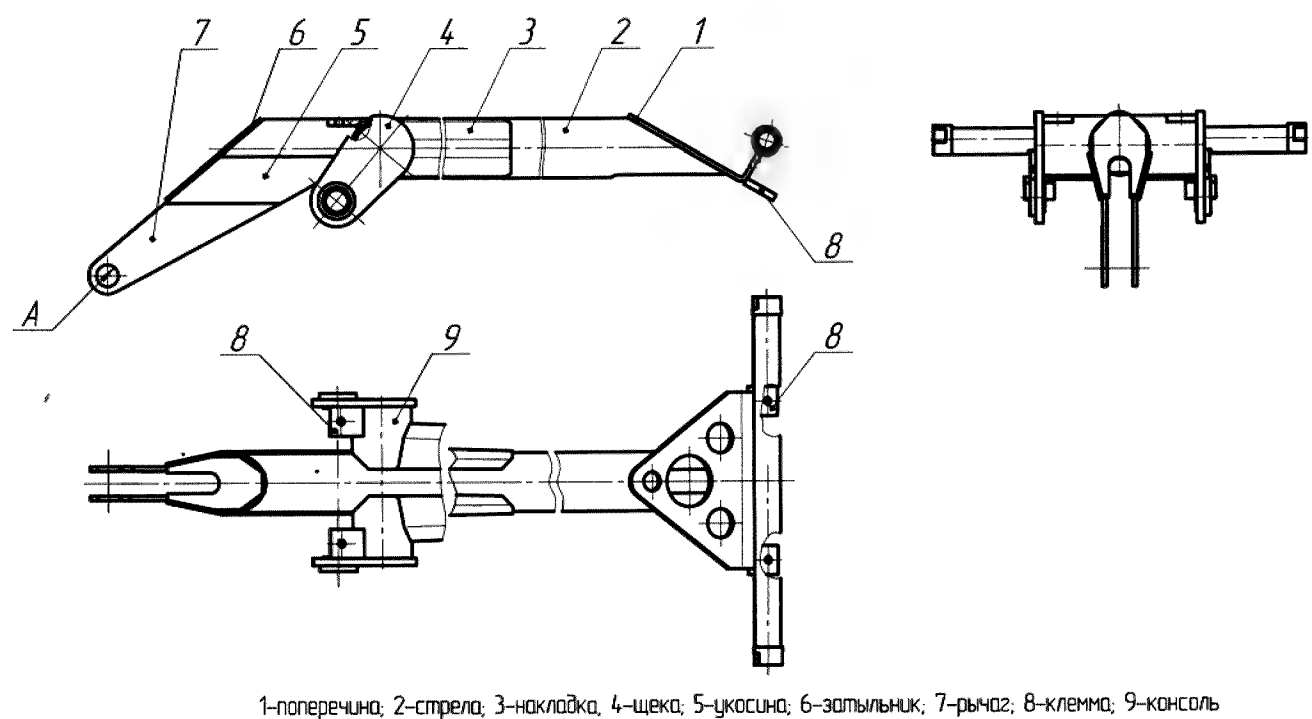


Рисунок 2.5 – Рама верхняя

Рама верхняя состоит из поперечины 1, на которую устанавливается верхний узел ТП; стрелы 2; двух щек 4, расположенных на консолях 9 и предназначенных для шарнирного соединения верхней рамы с нижней; рычага 7 с затыльником 6 и укосинами 5.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Через отверстие А в рычаге 7 верхняя рама соединяется с тягой нижней. Для крепления шунтов к раме приварены четыре клеммы 8.

2.5.2.3 Тяга нижняя

Тяга нижняя 4 (рисунок 2.2, сечение И-И и Д-Д) предназначена для обеспечения заданной траектории подъема верхнего узла и состоит из тяги (алюминиевой трубы), в один конец которой ввернута серьга, и двух обойм с подшипниками 36, соединенными с серьгой и вторым концом тяги пальцами со шплинтами. Через одну обойму тяга нижняя 4 соединена с рамой верхней 3, а через вторую - с кронштейном 27, установленном на основании 1.

2.5.2.4 Тяга верхняя

Тяга верхняя 5 (рисунок 2.2, сечение К-К и Т-Т) предназначена для удержания верхнего узла в строго горизонтальном положении при работе ТП. Она представляет собой изогнутую алюминиевую трубу с вилкой на одном конце и резьбовой втулкой на другом (тяга Ф). В резьбовую втулку тяги Ф ввернута вилка Ц с контргайкой Х. Соединение тяги Ф с рамой нижней 2 и вилки Ц с рычагом каретки 8 верхнего узла осуществляется через втулки 66, зажатые в тяге Ф и вилке Ц болтами 63 с гайками 64 и установленные на бессмазочные подшипники скольжения, запрессованные в серьге 39 и рычаге каретки 8.

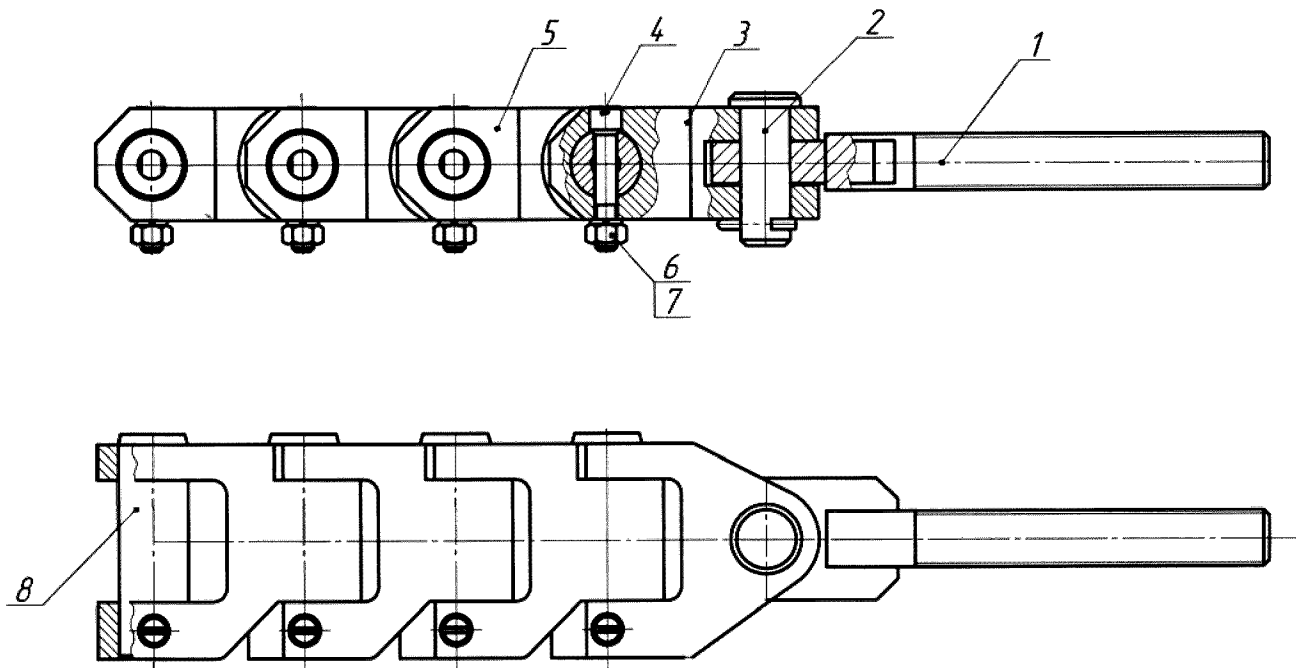
2.5.3 Механизм подъема

Механизм подъема предназначен для подъема с помощью системы подвижных рам верхнего узла к контактному проводу (КП) и прижатия его к КП с заданным усилием в рабочем диапазоне. Механизм подъема включает в себя пневморессору 6, две тяги подъема 7 и кулачок (смотри рисунок 2.1).

Тяга подъема представлена на рисунке 2.6, состоит из ушка 1, вилки 3 и трех звеньев 5 соединенных между собой пальцами 8.

Один конец тяги подъема 7 (рисунок 2.2, сечение 3-3) соединен со штоком пневморессоры 6, а другой - с кулачком 18, закрепленном на щеках нижней рамы 2 двумя болтами 33 с гайками 34 и шайбами 35.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1-ушко; 2-палец; 3-вилка; 4-винт; 5-звено; 6-зайка; 7-шайба, 8-палец

Рисунок 2.6 – Тяга подъема

2.5.4 Верхний узел

2.5.4.1 Верхний узел (рисунок 2.2, сечение К-К) предназначен для съема тока с контактного провода и дополнительного подрессоривания токосъемной части относительно конца верхней подвижной рамы ТП. Он состоит из каретки 8 и сменных полозов 9, прикрепленных к каретке.

В конструкции ТП применены полоза, разработанные ЗАО «Селена Электротранспорт», в связи с чем, при использовании полозов, руководствоваться документацией разработчика этого узла.

Каретка является основной несущей частью верхнего узла. В конструкции верхнего узла использована рычажно-плунжерная каретка.

2.5.4.2 Работа верхнего узла.

При подъеме ТП контактный провод нажимает на полоз, рессоры каретки сжимаются на величину от 30 до 70 % от полного перемещения подвижной части каретки.

При динамическом возрастании нагрузки на полоз рессора сжимается, а жесткость ее возрастает. Пределы изменения жесткости каретки выбраны так,

НЫМ ПОЯСОМ.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТОМ ТП В СООТВЕТСТВИИ С КАРТАМИ РАБОТ (КР), УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ТП НАХОДИТСЯ В СЛОЖЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ.

2.6.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики эксплуатации должны соответствовать данным подраздела 2.2.

ТП должен эксплуатироваться во взаимодействии с контактными сетями, соответствующими "Техническим нормам на устройства контактной сети и токоприемника подвижного состава". М, 1999.

Эксплуатация ТП при низких температурах окружающего воздуха может осуществляться при условии своевременного удаления гололеда и изморози с проводов контактной сети.

В конструкции ТП в качестве упругого элемента для подъема ТП использована пневморессора и механизм регулировки усилия поджатия полоза к контактному проводу. Это обеспечивает возможность выполнения регулировки поджатия полоза к КП в условиях депо перед каждым рейсом электровоза.

Действия в экстремальных условиях по таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень экстремальных ситуаций

Экстремальная ситуация	Признаки экстремальной ситуации	Действия ОП
Обрыв, деформация, разрушение контактной сети, обледенение проводов в месте прохождения электровоза	Отсутствие электропитания в силовой энергосистеме электровоза	Опустить ТП. Остановить поезд. Визуально оценить состояния контактной сети и ТП. Сообщить о случившемся наземным службам и совместно с диспетчером принять решение о дальнейших действиях.
Пожар в электровозе	Получение сообщения о пожаре	Опустить ТП. Далее руководствоваться инструкцией о действиях при пожаре.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

3 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВАБ-55

3.1 Назначение

Выключатель быстродействующий ВАБ-55-2500/30-Л-У2 предназначен для защиты высоковольтного оборудования электровоза от перегрузок и токов короткого замыкания, а также для оперативных включений и отключений силовой цепи без нагрузки. Тип включающего привода выключателя – пневматический.

3.2 Технические характеристики

Основные технические параметры приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные технические параметры ВАБ-55-2500/30-Л-У2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Наибольшее рабочее напряжение, В	4100
Номинальный ток при постоянной во времени нагрузке и температуре окружающего воздуха 40 °С, А	2500
Номинальный ток при постоянной во времени нагрузке и температуре окружающего воздуха 60 °С, А	2000
Диапазон уставок тока, А	2200-3500
Предельный отключаемый ток при индуктивности цепи 5-15 мГн, А	30000
Наименьший отключаемый ток при индуктивности цепи 50 мГн, А	8
Полное время отключения при индуктивности в цепи 5-7 мГн, с	0,035

Продолжение таблицы 3.1

Тоже, при индуктивности в цепи выше 7 мГн, с	0,06
Собственное время размыкания в цепи при начальной скорости нарастания аварийного тока $0,3 \cdot 10^6$ А/с, с	0,004
Напряжение на дуге выключателя при отключении цепи, В, не более	9000
Время оперативного отключения от сигнала внешнего устройства, с, не более	0,03
Ресурс по электрической износостойкости при номинальном напряжении, индуктивности 15 мГн, отключаемом токе, равном 15000 А, не менее	300
Назначенный ресурс по механической износостойкости до капитального ремонта, тыс.км пробега электровоза, или циклов ВО	1800 20000
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В	110
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,5
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	10
Сопротивление изоляции главной цепи при нормальных климатических условиях, МОм	150
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин между токоведущими частями и заземленным включающим приводом, а также между разомкнутыми главными контактами при закрытой дугогасительной камере, действующее значение, В	15000
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц цепей управления относительно заземленного включающего привода, действующее значение, В	1500

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 3.1

Масса дугогасительной камеры, кг, не более	57
Масса выключателя в сборе, кг, не более	155,5

Выключатель изготовлен в климатическом исполнении У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, и предназначен для эксплуатации в закрытом помещении при следующих условиях:

- диапазон рабочей температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С;
- высота над уровнем моря до 1400 м;
- выпадение инея с последующим оттаиванием и просушкой перед включением;
- содержание коррозионно-активных агентов в устанавливаемом объеме 30-60 % для атмосферы типа I;
- выключатель не предназначен для работы в среде насыщенной пылью (угольной, абразивной и т.п.).

3.3 Устройство выключателя

- Общий вид выключателя показан на рисунке 3.1.
- Устройство полюса - на рисунке 3.2.
- Устройство механизма включения - на рисунке 3.3.
- Неподвижный контакт - на рисунке 3.4.
- Отключающий электромагнит - на рисунке 3.5.
- Камера гашения малых токов - на рисунке 3.6.
- Дугогасительная камера - на рисунке 3.7.
- Дугогасительный блок - на рисунке 3.8.

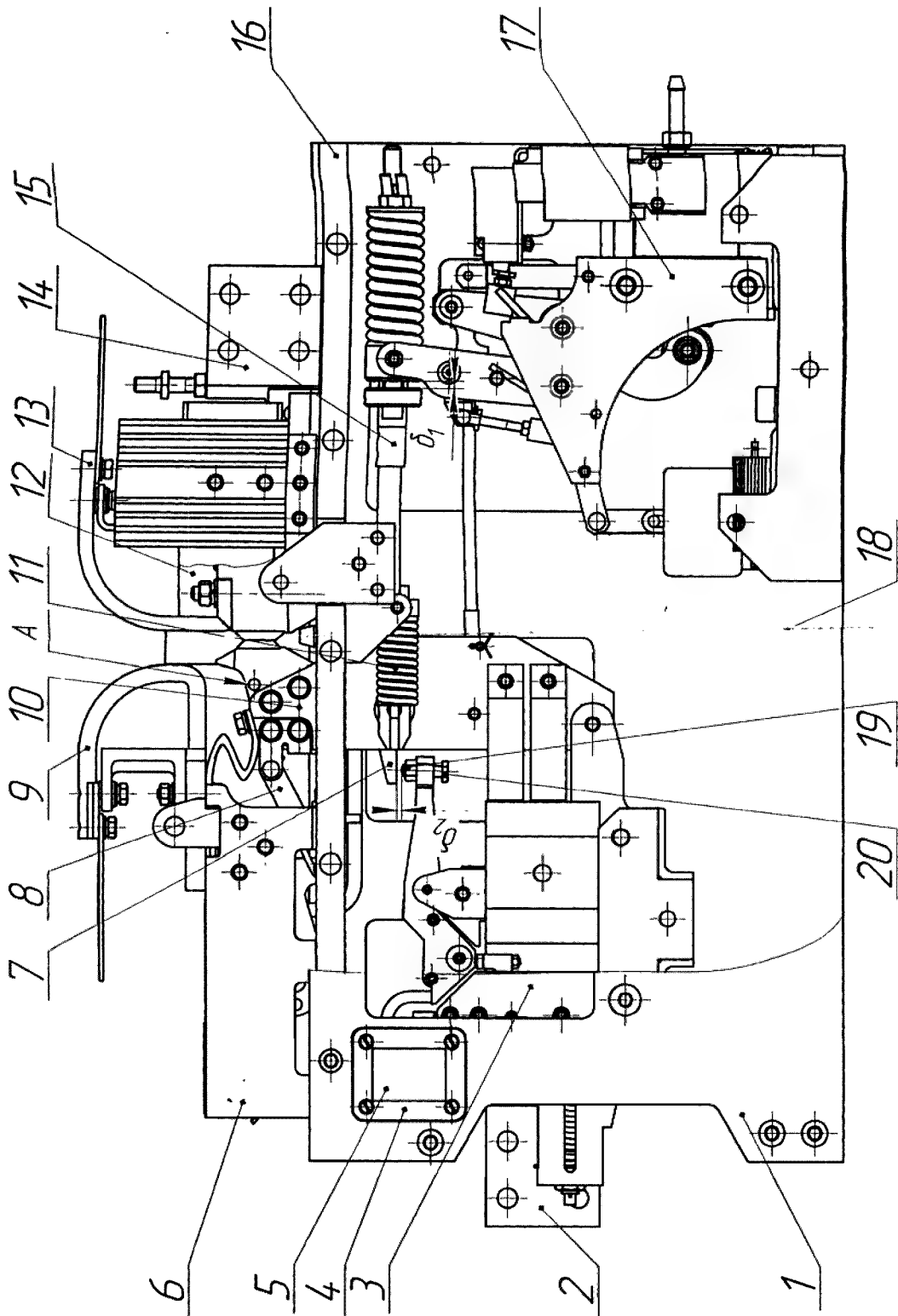
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист
48



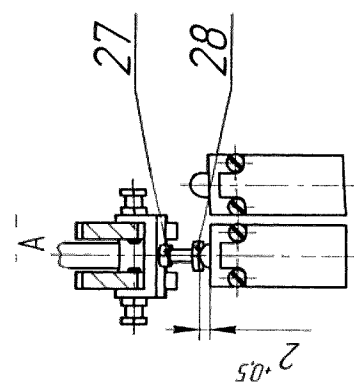
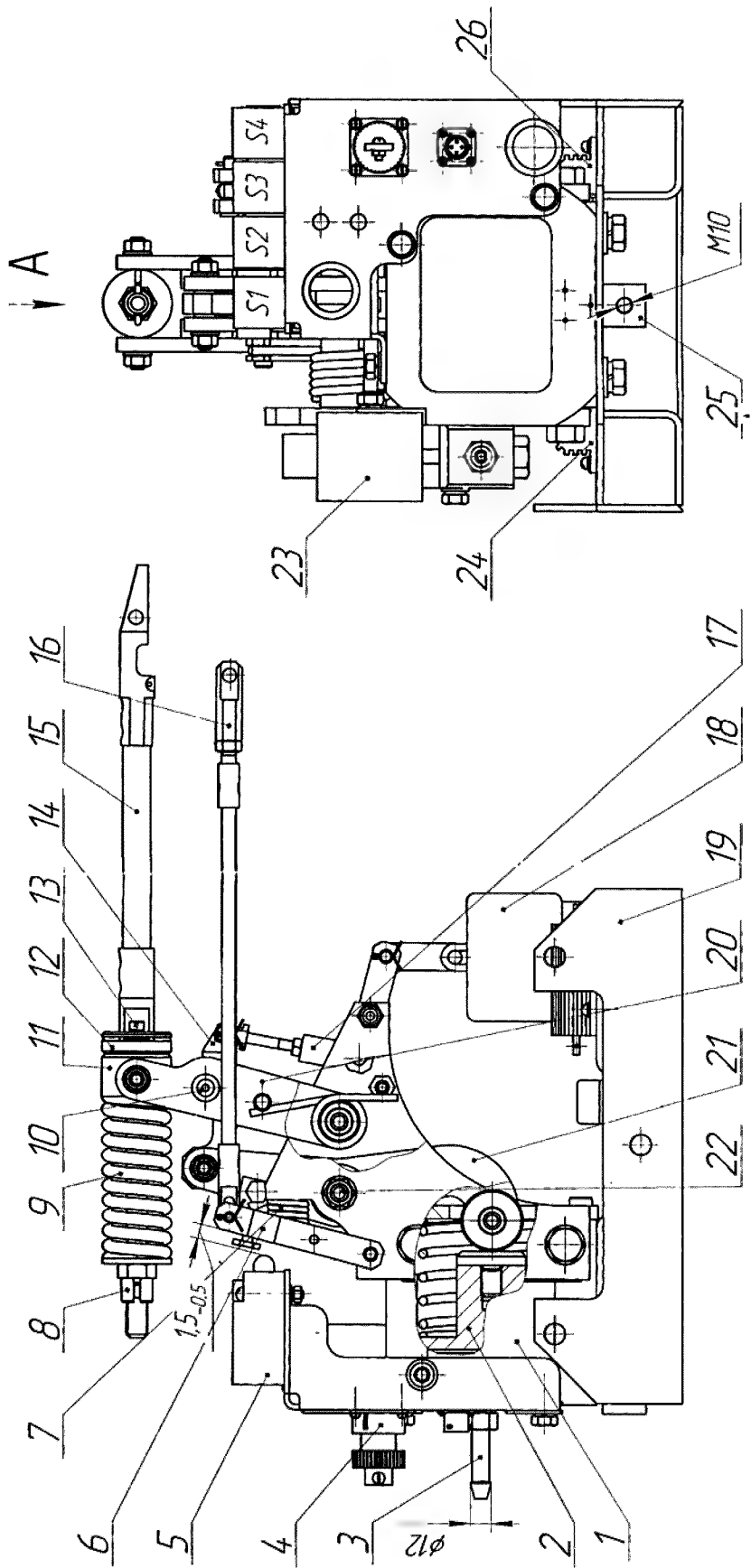
1, 18 – стенка; 2 – стекло; 3 – табличка; 4 – шина; 5 – электромагнит; 6 – камера дугтя; 7 – защелка; 8, 15 – тяга; 9, 13 – рога; 10 – контакт подвижный; 11 – пружины; 12 – магнитопривод; 14 – неподвижный контакт; 16 – крышка; 17 – механизм включающий; 19 – гайка; 20 – упор.

Рисунок 3.2 - Устройство полюса

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

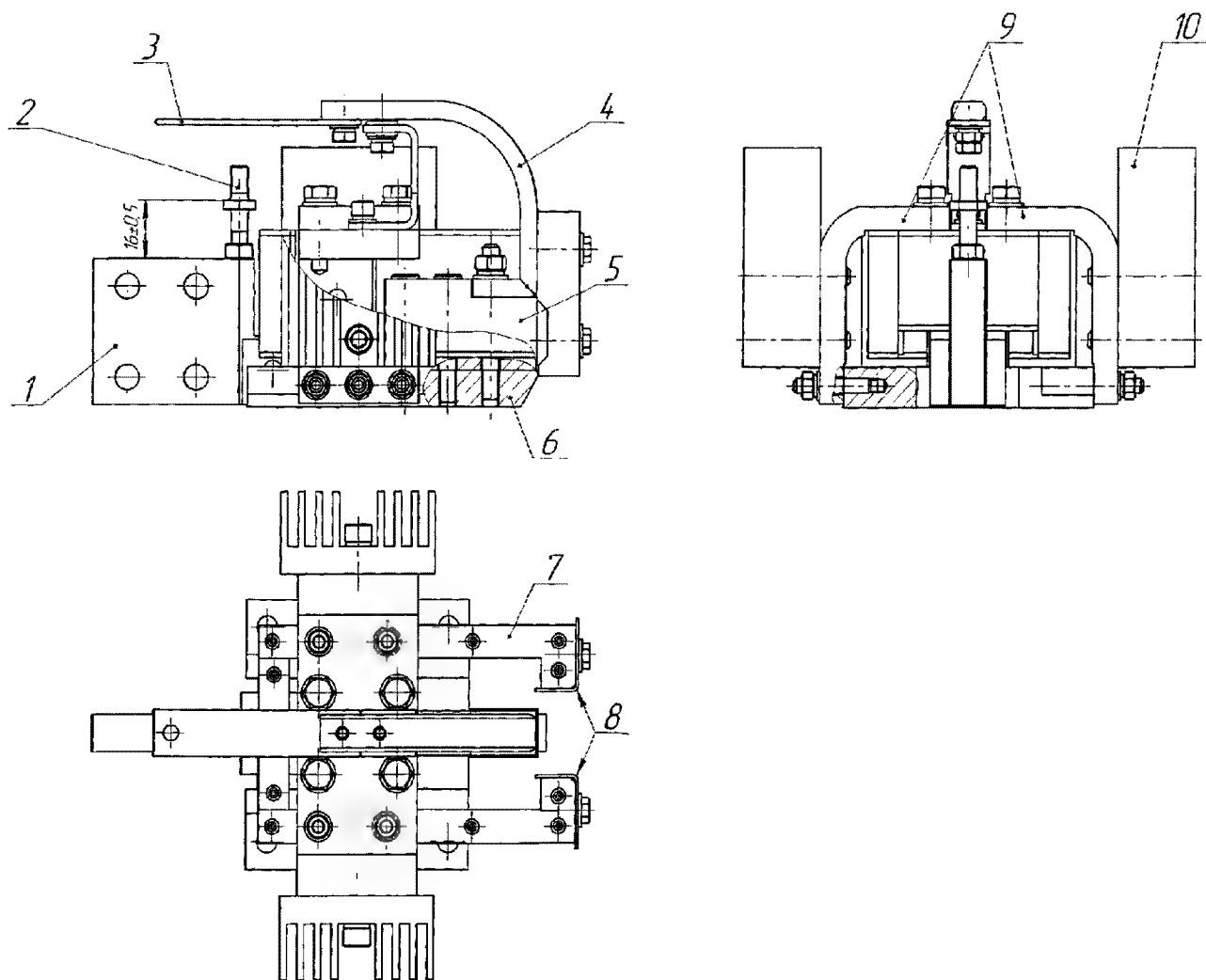
2ЭС6.00.000.000 РЭ4



Включенное положение

- 1 - пневмоцилиндр; 2 - поршень; 3 - штуцер; 4 - разъем; 5 - контакты блокировочные; 6, 20, 21 - рычаги; 7, 9 - пружины; 8, 12, 27 - гайки; 9, 13 - рога; 10 - ролик; 11 - упор; 12 - магнитопровод; 13 - винт; 14 - заселка; 15, 16, 17 - тяги; 18 - электромагнит; 19 - основание; 22 - ось; 23 - клапан электропневматический; 24, 26 - резисторы; 25 - бобышка; 28 - болт

Рисунок 3.3 - Механизм включения



1, 9 - шина; 2 - винт; 3 - связь гибкая; 4 - рог; 5 - наконечник контактный;
6 - основание; 7 - магнитопровод; 8 - экраны; 10 - радиаторы

Рисунок 3.4 - Неподвижный контакт

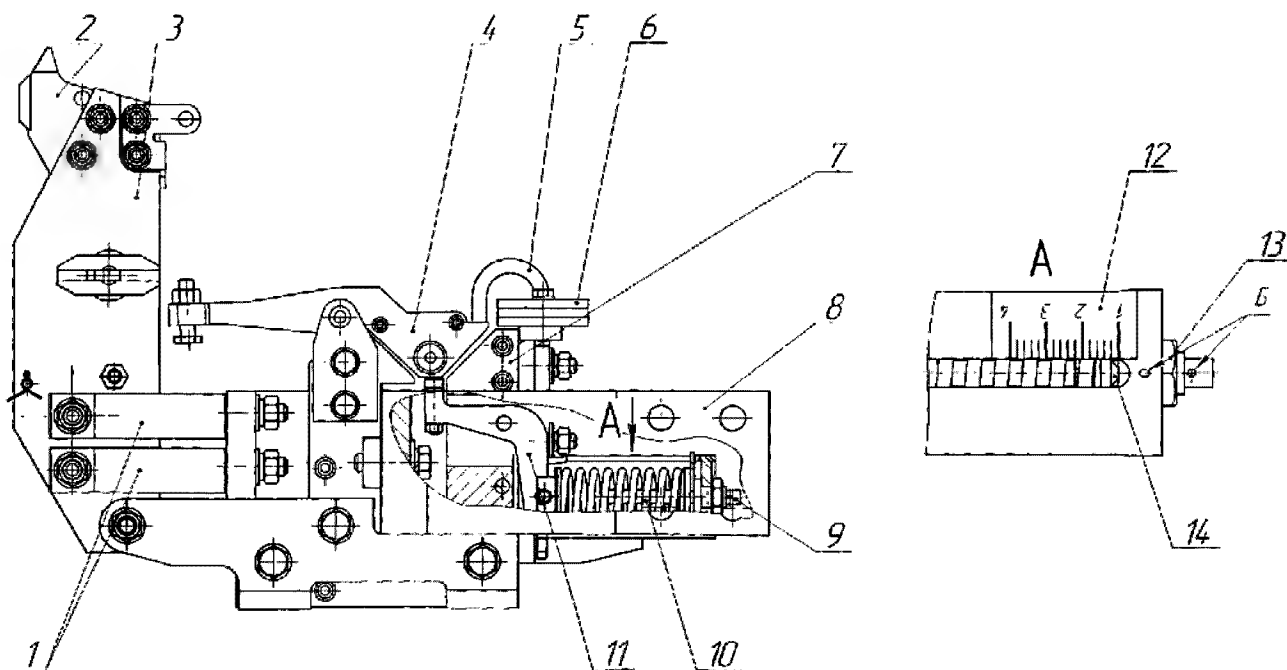
Исв. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

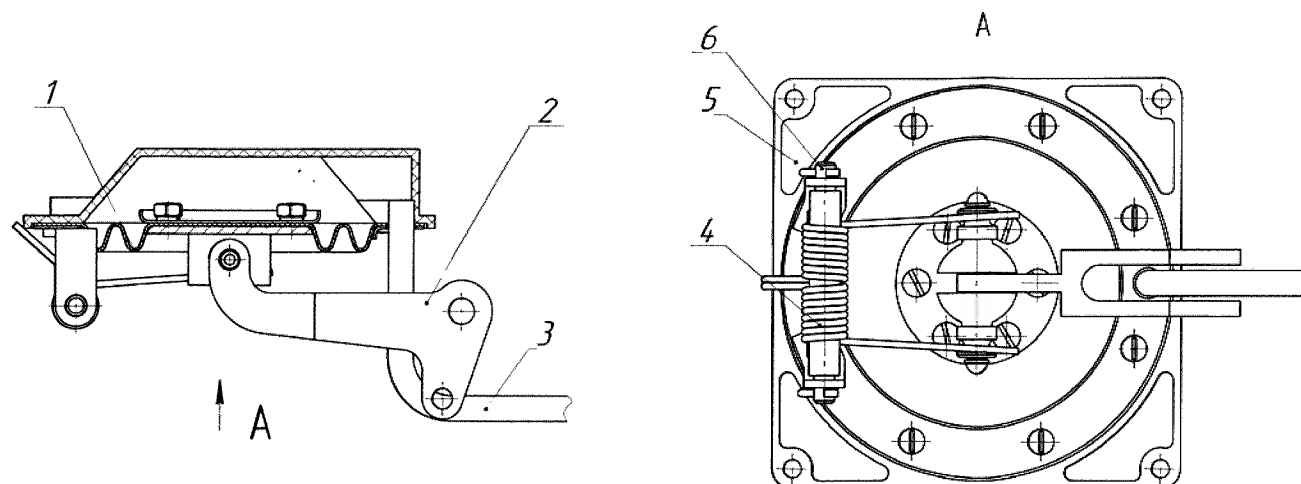
Лист

50



1 – связи гибкие; 2 – наконечник контактный; 3 – контакт подвижный;
 4 – якорь; 5 – скоба; 6 – кольца медные; 7 – магнитопровод; 8 – шина выводная;
 9 – тяга; 10 – пружина; 11 – рычаг; 12 – шкала; 13 – контргайка; 14 – указатель

Рисунок 3.5 - Отключающий электромагнит



1 – диафрагма; 2 – рычаг; 3 – трубка; 4 – пружина; 5 – корпус; 6 – ось

Рисунок 3.6 - Камера гашения малых токов

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

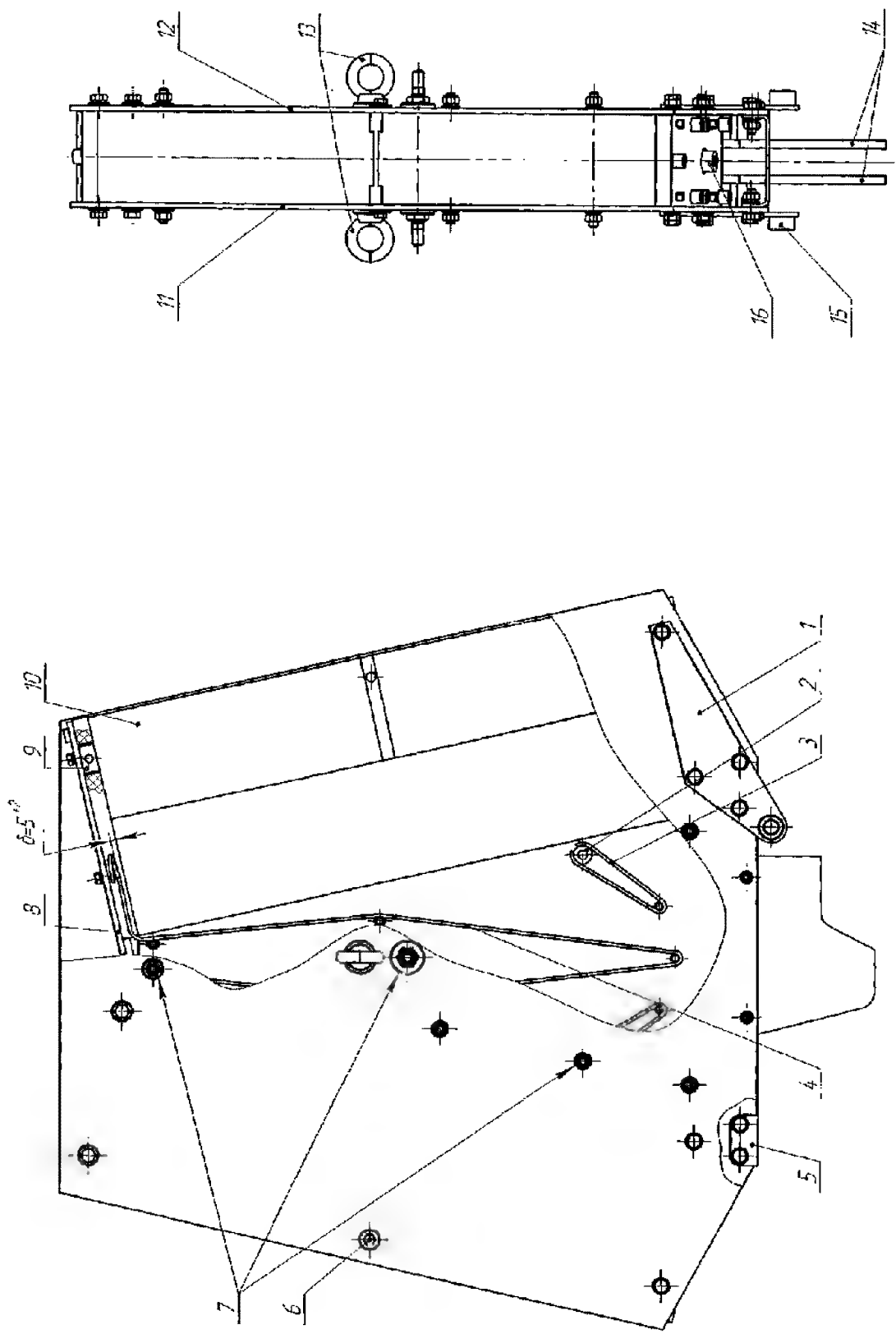
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

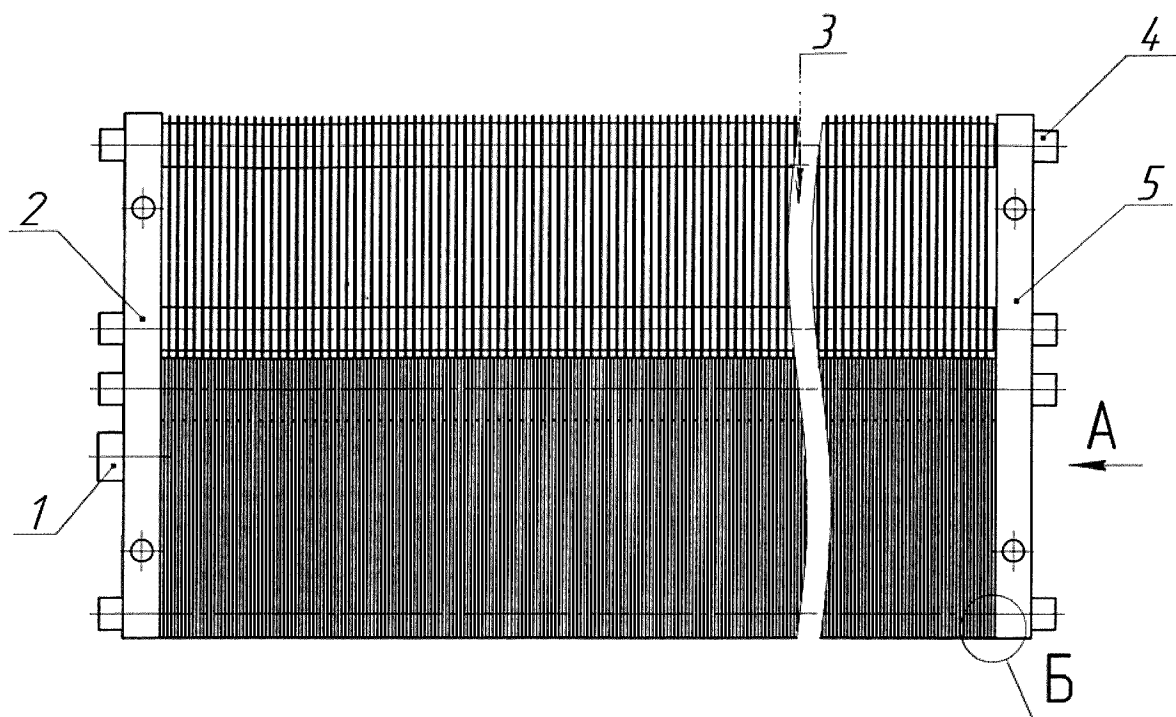
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

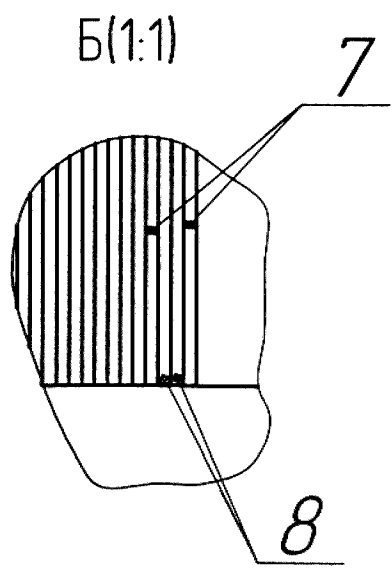
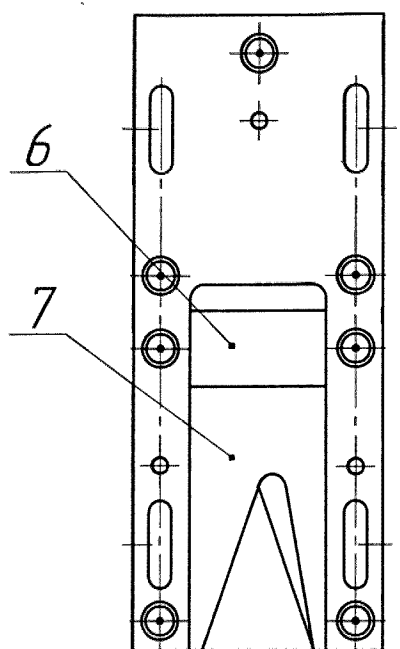


1, 15 – подшипник; 2 – шайба изоляционная; 3, 4 – рога; 5 – скоба; 6 – болт; 7 – гайка; 8 – крышка; 9 – пластины; 10 – блок дугогасительный; 11, 12 – щиты; 13 – кольца подъемные; 14 – перегородки; 16 – бобышка

Рисунок 3. 7 - Камера дугогашения



A



1 – бобышка; 2, 5 – крышки; 3, 7 – пластины; 4 – стержни; 6, 8 – планки изоляционные

Рисунок 3.8 – Дугогасительный блок

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

3.3.1 Устройство полюса.

Полюс показан на рисунке 3.2, состоит из механизма включения 17, неподвижного контакта 14 с верхней шиной и одновитковой катушкой магнитного дутья, отключающего электромагнита 5 с нижней выводной шиной 4. Для гашения малых токов выключатель снабжен камерой воздушного дутья 6, не связанной с воздушной магистралью пневматического привода.

Механизм включения 17 соединен с подвижным контактом 10 тягой 15.

Все узлы полюса закреплены в корпусе, состоящем из боковых стенок 1, 18 и крышки 16.

3.3.2 Устройство механизма включения.

Механизма включения показан на рисунке 3.3, состоит из пневмоцилиндра 1, рычагов 20 и 21, защелки 14, соединяющей эти рычаги, удерживающего электромагнита 18 и регулировочной тяги 17, соединяющей электромагнит с защелкой 14. На рычаге 20 установлена тяга 15 с контактной пружиной 9.

На пневмоцилиндре установлен клапан электропневматический 23 для управления приводом и вспомогательные контакты 5 (конечные выключатели). Управление вспомогательными контактами S2, S3, S4 осуществляется рычагом 6, соединенного с главным контактом тягой 16. Цепи вспомогательных контактов выведены на разъём 4. Управление выключателем S1 осуществляется болтом 28, законтренным гайкой 27. Подача сжатого воздуха производится через штуцер 3.

Механизм включения собран на основании 19. На этом же основании размещены резисторы схемы управления 24 и 26 (2шт. для $U_n = 110\text{ В}$ и 1 шт. для $U_n = 50\text{ В}$).

3.3.3 Неподвижный контакт

Неподвижный контакт показан на рисунке 3.4, представляет собой токопровод, состоящий из выводной шины 1, основания 6, двух шин 9 и контактно-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

го наконечника 5. Токопровод охватывается магнитопроводом 7 магнитного дутья. Полюса магнитопровода прикрыты экранами 8. На контактном наконечнике 5 закреплен дугогасительный рог 4 с гибкой связью 3. На шинах 9 установлены радиаторы 10. Для крепления дугогасительной камеры на выводной шине 1 установлен винт 2.

3.3.4 Отключающий электромагнит

Отключающий электромагнит показан на рисунке 3.5, состоит из магнитопровода 7, якоря 4, скобы 5, являющейся одновременно упором для якоря 4 и шунтом магнитного потока, проходящего по магнитопроводу 7 и якорю 4. Скоба 5 охватывается медными кольцами 6.

Устройство регулировки уставки тока срабатывания состоит из пружины 10, регулировочного винта 9, рычага 11, контргайки 13 и шкалы 12 с указателем 14.

На корпусе выключателя, под стеклом, размещена табличка с величиной тока уставки в А, выставляемая при регулировке выключателя и, соответствующая ей величина в условных делениях шкалы, а также дата регулировки.

Отрегулированная уставка фиксируется контргайкой 13 и пломбируется через отверстия Б.

Через окно магнитопровода 7 проходит шина главного тока 8 , соединённая гибкими связями 1 с подвижным контактом 3.

3.3.5 Камера гашения малых токов

Камера гашения малых токов показана на рисунке 3.6, состоит из корпуса 5, резиновой диафрагмы 1, приводного рычага 2, трубки 3 для подачи воздуха в зону контактов при отключении, пружины 4, установленной на оси 6.

3.3.6 Дугогасительная камера

Дугогасительная камера показана на рисунке 3.7, для возможности откидывания установлена на оси 3 и дополнительно, для устойчивости при виб-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

рационных нагрузках, снабжена тягами 5 и скобой 7.

Камера состоит из наружных изоляционных щитов 11 и 12, внутренних перегородок 14, двух дугогасительных блоков 10 и рогов 3,4. Верхние торцы дугогасительных блоков закрыты крышками 8

Для установки камеры на выключатель служат подшипники 1,15. Дугогасительные блоки крепятся между щитами 11,12, пластинами 9. Скоба 5 предназначена для крепления камеры к выключателю.

Для электрического соединения камеры с токопроводом выключателя служат бобышки 16. Подъем и транспортирование камеры производится с помощью колец 13.

3.3.7 Дугогасительный блок

Дугогасительный блок представлен на рисунке 3.8, состоит из стальных омедненных пластин 7, разделенных изоляционными планками 8, стальных пластин 3, служащих для охлаждения газов при отключении. Пластины 3 и 7 разделены изоляционными планками 6. Блок собран на стеклопластиковых стержнях 4 и закреплен между крышками 2 и 5. Для соединения с полюсом служит бобышка 1.

3.4 Работа выключателя

Включение выключателя, смотри рисунок 3.3, происходит при подаче напряжения через разъем 4 на электромагнит 18 и вентиль электропневматический 23, который открывает доступ сжатого воздуха в пневмоцилиндр 1 через штуцер 3. Поршень 2 при перемещении поворачивает рычаг 21 вокруг оси 22 и, через защелку 14 и ролик 10, поворачивает рычаг 20, связанный через пружину 9, создающей контактное давление, с изоляционной тягой 15, которая, в свою очередь, перемещает подвижный контакт (поз.10 на рис. 3.2). Во включенном положении выключателя между упором пружины 11 и гайкой 12 образуется

Исв. № дубл.	Исв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Исв. № инв.

зазор δ_1 (показан на рис 3.2), необходимый для компенсации обгара главных контактов. Регулировочная гайка 12 фиксируется винтом 13. Включенный электромагнит 18 через тягу 17 удерживает защелку 14 от расцепления.

Вспомогательные контакты конечных выключателей 5 (S2, S3, S4) переключаются под действием пружины 7, выключателя S1 - переключается болтом 28, установленном на рычаге 21.

Оперативное отключение выключателя происходит при снятии напряжения с удерживающего электромагнита 18. При этом защелка 14 выходит из зацепления с роликом 10.

Подвижный контакт 10, смотри рисунок 3.2, под действием пружин 11 переходит в отключенное положение. Поршень пневмоцилиндра после снятия напряжения с пневматического клапана с системой рычагов переходит в отключенное положение.

Автоматическое отключение выключателя происходит при достижении током отключаемой цепи величины уставки. При этом якорь 4 отключающего электромагнита, смотри рисунок 3.5, притягивается к магнитопроводу 7 и своим противоположным концом расцепляет защелку 7, смотри рисунок 3.2, со вмещенную с тягой 15. Контакт 10 переходит в отключенное положение. Дуга, возникающая при отключении, выдувается из зоны контактов поперечным магнитным полем, создаваемым потоком, проходящим по магнитопроводу 12, на рога 9 и 13. Далее дуга втягивается в дугогасительную камеру, где происходит процесс гашения. При отключении малых токов, когда магнитное дутье не эффективно, процесс гашения дуги происходит с помощью камеры воздушного дутья 6, соединённой с подвижным контактом тягами 8.

Схема электрических цепей управления представлена на рисунке 3.9.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Схема управления быстродействующим выключателем описывается в первой части настоящего РЭ.

3.5 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

3.5.1 Меры безопасности.

При эксплуатации выключателя необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00», а также дополнительно следующими требованиями:

- должна быть исключена возможность случайного прикосновения к выключателю, находящемуся под напряжением;
- выдержать, указанные на рисунке 3.1, расстояния до заземленных конструкций или токоведущих шин (ионизированное пространство);
- заземлить привод выключателя;
- работать на выключателе только при снятом напряжении главной цепи.

3.5.2 Эксплуатационные ограничения.

Запрещается эксплуатировать выключатель:

- с незакрепленной дугогасительной камерой с помощью тяг поз. 5 и скобы поз. 7, смотри рисунок 3.1;
- с неподсоединенными гибкими связями поз. 4, смотри рисунок 3.1;
- при несоответствии качества сжатого воздуха 7 классу загрязненности по ГОСТ 17433-80.

Запрещается поднимать выключатель в сборе за кольца поз.13 дугогасительной камеры, смотри рисунок 3.7.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ДИСТАНЦИОННЫЙ

ЛОКОМОТИВНЫЙ

РДЛ-3,0/1,85

4.1 Назначение

Разъединитель предназначен для дистанционного подключения и отключения без нагрузки высоковольтных электрических цепей электровоза. Разъединитель РДЛ-3,0/1,85 на электровозе 2ЭС6 используется в качестве разъединителя силовых цепей (QS1) и в качестве заземлителя силовых цепей (QS2).

4.2 Технические характеристики

Основные технические параметры приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Основные параметры разъединителя РДЛ-3,0/1,85

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение на главных контактах, В		3000
Максимальное рабочее напряжение, В		4000
Номинальный режим работы		продолжительный
Номинальный ток главных контактов в продолжительном режиме, А		1850
Ток главных контактов в часовом режиме работы, А		2400
Ток главных контактов в кратковременном режиме длительно- тельностью 10 мин, А		3200
Номинальное напряжение управления электропневматиче- ским вентилем, В, постоянное		110
Минимальное напряжение управления электропневмати- ческим вентилем, В		77
Максимальное напряжение управления электропневмати-		121

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Значение
ческим вентиляем, В	
Номинальное давление воздуха в пневматической магистрали, МПа	0,5
Минимальное давление воздуха в пневматической магистрали, МПа	0,35
Максимальное давление воздуха в пневматической магистрали, МПа	0,675
Усилие соединения главных контактов при минимальном давлении воздуха в пневмомагистрали, Н (кгс), не менее	2150 (215)
Усилие сжатия одной ламели силового контакта, Н (кгс), не менее	420 (42)
Общее количество ламелей	8
Усилие ручного переключения разъединителя удлинителем, Н (кгс), не более	350 (35)
Общая длина линий касания контактных пластин, мм, не менее	240
Количество блокировочных контактов:	
- нормально открытых	2
- нормально закрытых	2
Раствор контактов блокировки, мм	от 4 до 5
Провал контактов блокировки, мм	от 2 до 3
Ток нагрузки блокировочных контактов, А, не более	1
Напряжение на блокировочных контактах, В, не более	240
Сопротивление изоляции главных контактов, цепей управления и блокировок должно быть, МОм, не менее	
- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150	100

Инв. № тпдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Значение
- при выходе из ремонта	2,5
- браковочное значение при эксплуатации	1,2
Изоляции должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц (действующее) в течение 1 мин, кВ:	
- между разомкнутыми главными контактами;	20
- между замкнутыми главными контактами и корпусом;	20
- между замкнутыми главными контактами и блокировочными контактами;	20
- между замкнутыми главными контактами и цепями управления;	20
- между замкнутыми блокировочными контактами и корпусом;	1,5
- между замкнутыми блокировочными контактами и цепями управления;	1,5
- между цепями управления и корпусом.	1,5
Примечание – Испытания полным напряжением проводится только один раз при приемо-сдаточных испытаниях, последующие испытания проводятся при 80 % испытательного напряжения	
Допустимое превышение температуры силовых ножей главной цепи над температурой окружающего воздуха при продолжительном протекании по ним номинального тока должно быть, °С, не более	75
Масса разъединителя, кг	59,6 ± 0,6

Габаритные размеры разъединителя показаны на рисунке 4.1

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

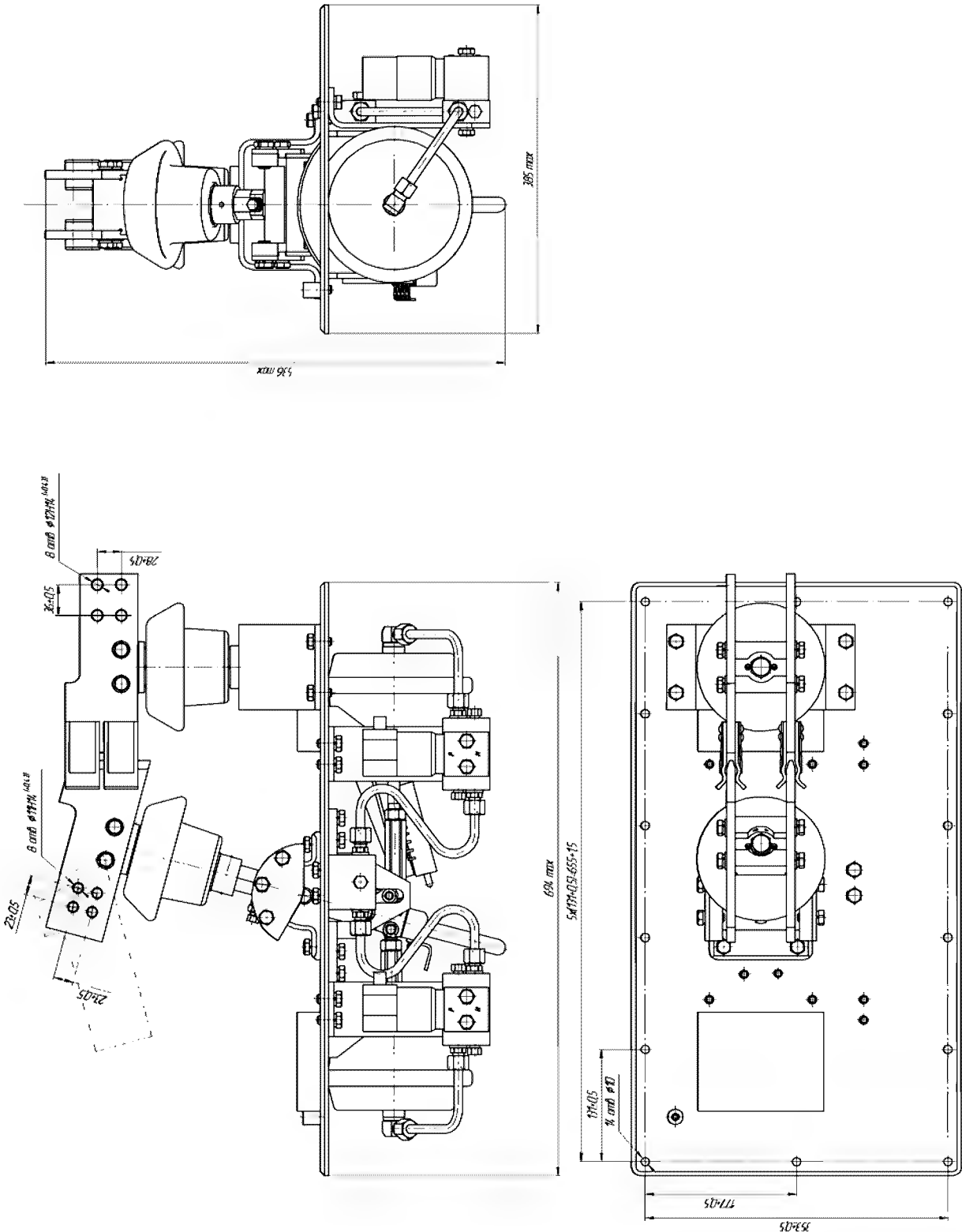
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист
						62

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

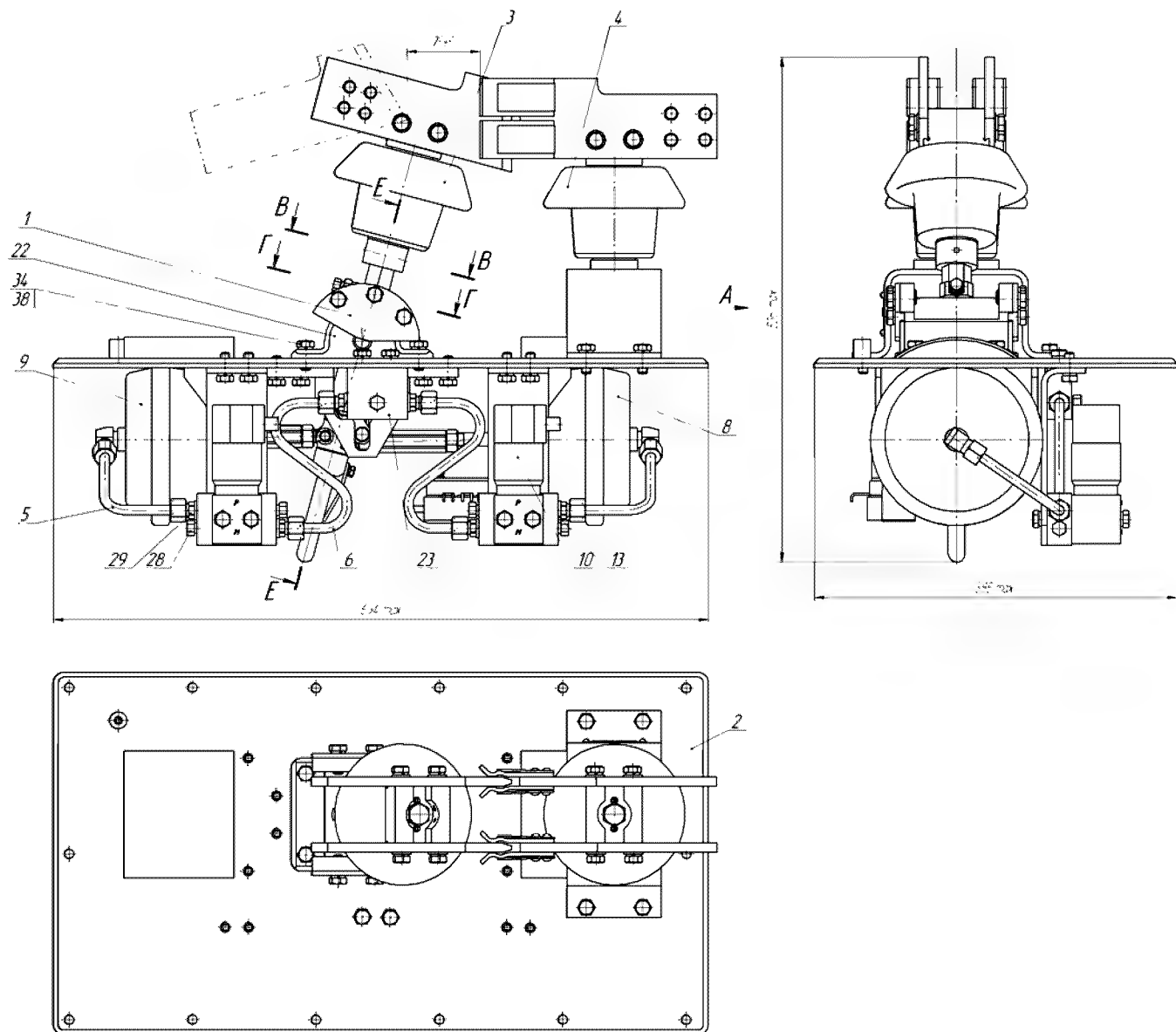
2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Рисунок 4.1 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры разъединителя РДЛ-3,0/1,85



4.3 Устройство и работа

Устройство разъединителя показано на рисунках 4.2 и 4.32.



1 – колпачок; 2 – плита; 3 – изолятор с подвижным контактом; 4 – изолятор с неподвижным контактом; 5, 6 – труба; 8, 9 – пневмокамера; 10 – блок пневмоуправления; 13 – шайба; 22 – держатель; 23 – тройник; 28 – пробка; 29 – ниппель; 34 – болт М10; 38 – шайба;

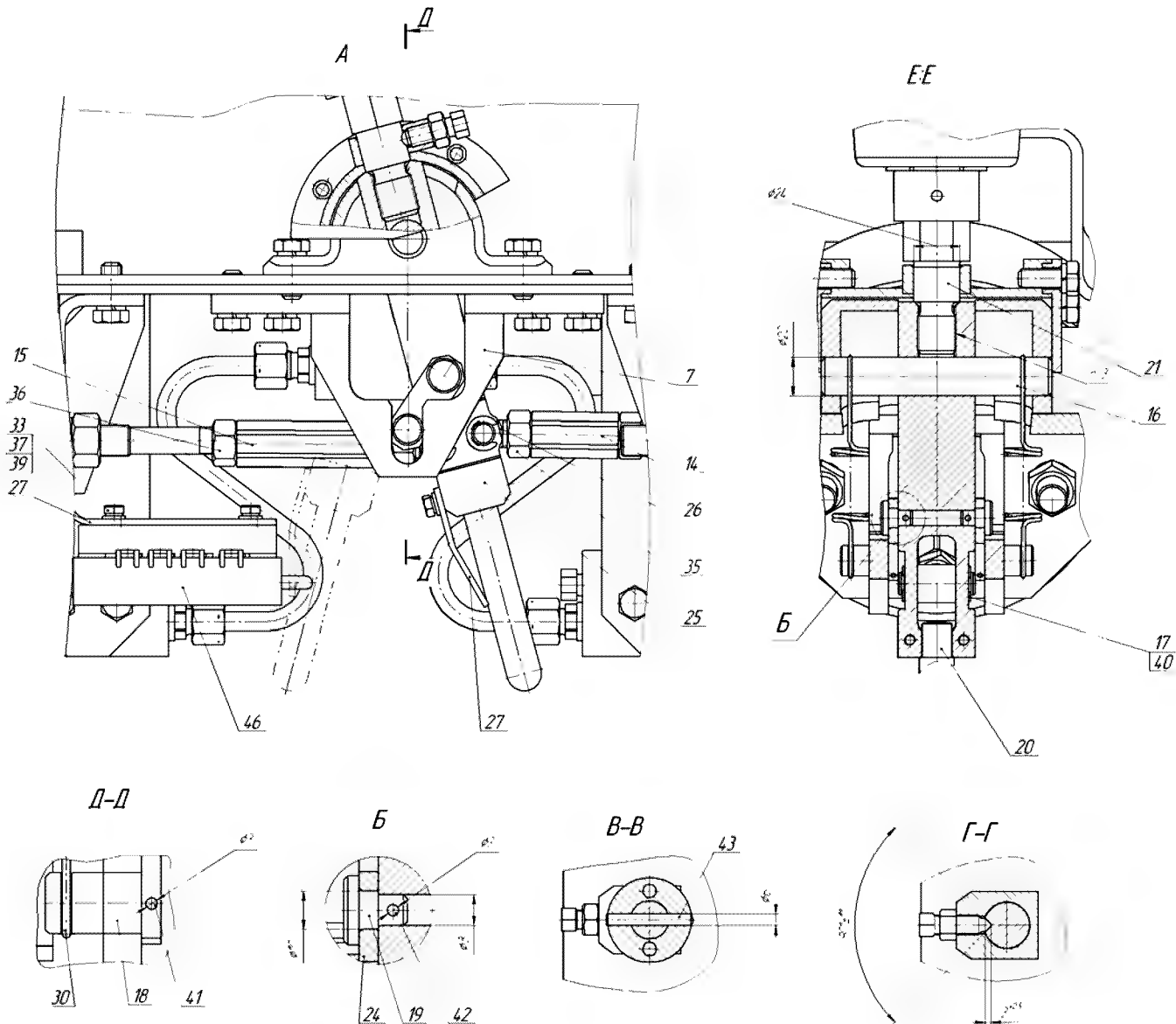
Рисунок 4.2 – Устройство разъединителя РЛД-3,0/1,85

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



7 – направляющая; 14, 15 – втулка; 16 – валик; 17 – штифт; 18 – валик; 19 – ось; 20 – палец; 21 – шкворень; 24 – планка; 25 – рычаг; 26 – ушко; 27 - кронштейн; 31 – пружина; 33 – болт М6; 35, 36 – гайка М14; 36, 37, 39, 40 – шайба; 41, 42, 43 – штифт; 46 – блокировка низковольтная

Рисунок 4.3 – Устройство отдельных частей разъединителя РЛД-3,0/1,85

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Разъединитель состоит из стальной плиты 2 (рис.4.2), которая крепится к кузову электровоза болтами М10. На плиту установлен неподвижный изолятор с закрепленным на нем контактом высоковольтной контактной группы 4 (рис.4.2). Подвижный изолятор с контактом высоковольтной контактной группы 3 (рис.4.2) жестко закреплен на рычаге 25 (рис.4.3), который через ось 19 (рис.4.3) держателя 22 (рис. 1) установлен на плите 2 (рис.4.2).

Контакты высоковольтной контактной группы изготовлены из меди. Для улучшения переходного контакта на неподвижном контакте устанавливаются пластинчатые пружины, создающие усилие нажатия 420 Н на подвижные контакты.

Рычаг 25 (рис.4.3) через втулки 14, 15 (рис.4.3) соединен с пневматическими камерами 9, 10 (рис.4.2), закрепленными на нижней части плиты 2 (рис.4.2) с помощью двух угольников (на чертеже не показаны).

Для фиксации разъединителя во включенном или выключенном положениях в нижней части плиты 2 (рис.4.2) разъединителя установлена направляющая 7 (рис.4.3). Рычаг 25 (рис.4.3) фиксируется в направляющей 7 (рис.4.3) с помощью двух валиков 18 (рис.4.3) и пружин 30 (рис.4.3).

При подаче напряжения на катушку включающего электропневматического вентиля блока пневматического управления 10 (рис.4.2), сжатый воздух из тройника 23 (рис.4.2) по трубам 5, 6 через блок пневматического управления 10 (рис.4.2) проходит в пневматическую камеру 8 (рис.4.2). Шток пневматической камеры передает усилие рычагу 25 (рис.4.3), который производит перемещение подвижного контакта. Нож подвижного контакта входит во вруб неподвижного контакта и силовая цепь разъединителя замыкается.

Для отключения разъединителя напряжение с катушки включающего электропневматического вентиля снимается и подается на катушку выключающего электропневматического вентиля. Сжатый воздух из тройника 23 (рис.4.2) по трубам 5, 6 через блок пневматического управления 10 (рис.4.2) проходит в пневматическую камеру 9 (рис.4.2). Процесс отключения происходит в той же

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	

последовательности, что и включение.

Ручное отключение или включение разъединителя производится с помощью рычага 25 (рис.4.3), на который надевается съемная рукоять ручного переключения (на рисунке не показана). Перед ручным переключением необходимо перекрыть подачу сжатого воздуха к блоку пневматического управления разъединителем.

Поверхности деталей разъединителя, выполненных из материалов, подверженных коррозии, имеют защитные покрытия, соответствующие требованиям ГОСТ 9.301. Поверхности деталей, подлежащих смазке в процессе эксплуатации или частично закрытые сопрягаемыми деталями, могут не иметь защитного покрытия.

Резьбовые соединения надежно предохранены от самоотвинчивания. Болтовые соединения герметизированы пастой «Герметик-прокладка».

На плите 2 (рис.4.2) приварена бобышка для подключения заземляющего проводника.

Схема электрическая принципиальная главных, управления и блокировочных цепей разъединителя приведена на рисунке 4.4.

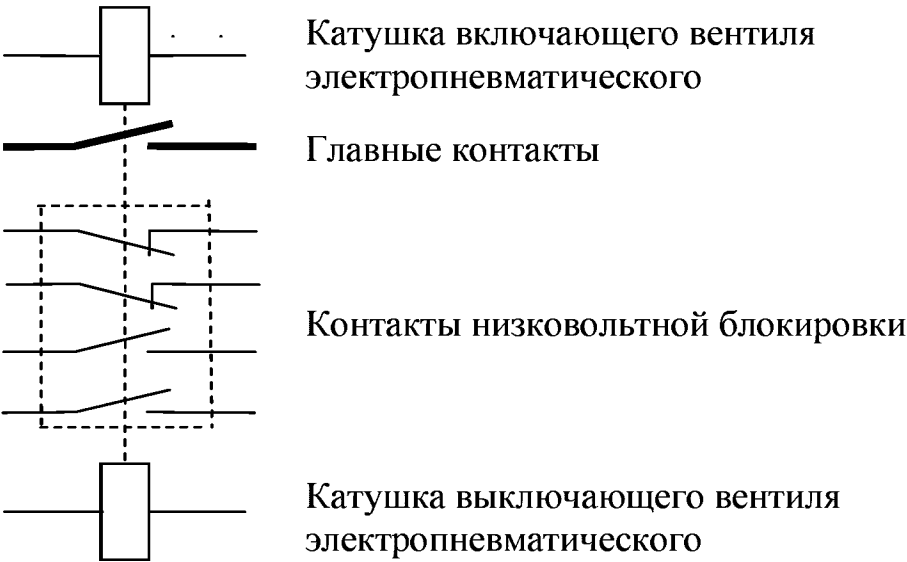


Рисунок 4.4 – Схема электрическая принципиальная разъединителя

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

4.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

4.4.1 Меры безопасности.

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

К работе допускаются лица, знающие правила техники безопасности при работе с электроподвижным составом, и изучившие работу изделия.

Техническое обслуживание и ремонты разъединителя должны производиться с соблюдением требований указанных в разделе 3.2 «Инструкции по охране труда для слесаря по ремонту электровозов и электропоездов в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2006 г. № 2595р.

Техническое обслуживание следует проводить только при опущенных токоприемниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

4.4.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям эксплуатации и может привести к выходу разъединителя из строя, указаны в таблице 1 настоящего РЭ.

Разъединитель может эксплуатироваться на открытом воздухе в климатических районах с умеренным и холодным климатом:

- высота над уровнем моря, не более 1400 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации плюс 60 °С;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 50 °С.

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

5 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЙ
ОПН-ТП-3,0/4-УХЛ 1

5.1 Назначение

Ограничители перенапряжений ОПН-ТП-3,0/4 предназначены для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений изоляции электрооборудования подвижного состава.

5.2 Технические данные

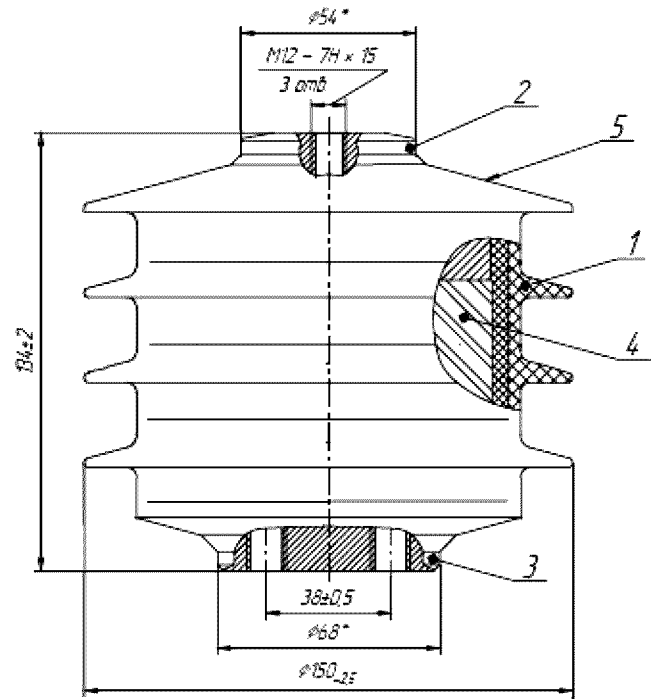
Основные параметры ограничителя перенапряжений ОПН-ТП-3,0/4 приведены в таблице 5.1, пропускная способность – в таблице 5.2.

Таблица 5.1 - Основные параметры ограничителя

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	3,0*
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	4,0
Номинальный разрядный ток **, кА	10,0
Остающееся напряжение при грозовом импульсе 8/20 мкс с амплитудным значением тока, кВ, не более	
5000 А.	9,1
10000 А	9,5
20000 А	10,2
Остающееся напряжение при коммутационном треугольном импульсе тока с амплитудным значением 2 300 А***, кВ, не более	9,0
Классификационное напряжение при постоянном токе 3 мА, кВ, не менее	5,7
Максимальное значение импульса тока 4/10, кА, не более	100

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

эрозионностойкого эластомерного материала.



1 – корпус; 2 – вывод линейный; 3 – фланец опорный; 4 – рабочее сопротивление; 5 – место нанесения маркировки

Рисунок 5.1 - Ограничитель ОПН-ТП-3,0/4

Корпус 1 снабжен по торцам линейным выводом 2 и опорным фланцем 3, соответственно предназначенными для присоединения линейной арматуры и установки ОПН на заземленную металлическую конструкцию. Вывод 2 и фланец 3 выполнены из стали с защитным металлическим покрытием. Внутри корпуса 1 размещено рабочее сопротивление 4 – металлооксидный нелинейный резистор, имеющий высоконелинейную вольтамперную характеристику.

В нормальном рабочем режиме на ОПН воздействует напряжение сети. Благодаря высокому электрическому сопротивлению нелинейных резисторов, ток через ОПН при этом определяется только собственной емкостью ограничителя и составляет доли миллиампера. При возникновении перенапряжений нелинейный резистор переходит в проводящее состояние, протекающий через ограничитель ток возрастает, достигая сотен и тысяч ампер и ограничивая при

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

этом дальнейшее нарастание напряжения на выводах ОПН в точке его установки. После снижения перенапряжения ограничитель возвращается в первоначальное состояние.

Защитные характеристики ОПН нормируются остающимися напряжениями, указанными в таблице 13.1 для грозовых перенапряжений при импульсе тока 8/20, для коммутационных перенапряжений – при треугольном импульсе тока.

5.4 Условия эксплуатации предприятия изготовителя

Высота над уровнем моря не более 1200 м;

Температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С;

Рабочее положение ОПН в пространстве – вертикальное линейным выводом вверх или наклонное с отклонением от вертикальной плоскости не более чем на 45°.

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет, средний срок службы – 25 лет.

Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист
						72

6 ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЙ ДРОССЕЛЬ ДР-150

6.1 Назначение

Дроссель входит в состав фильтра подавления радиопомех, создаваемых при работе электрического оборудования электровоза.

6.2 Технические характеристики

Основные технические параметры приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Основные технические параметры дросселя ДР-150 У1

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток, А	1100
Режим работы	повторно-кратковременный ПВ=30 % длительность цикла 60 мин
Индуктивность дросселя, мкГн	156 ± 8
Сопротивление дросселя при 20 °С, Ом	0,00154 ± 0,00008
Максимальное напряжение, В	4000
Количество катушек, шт.	2
Соединение катушек	параллельное
Число витков катушки	22,5
Материал обмотки	медная лента
Размеры провода, мм	2,63 х 60
Класс изоляции	Н
Габаритные размеры дросселя, мм	540 х 415 х 472
Масса дросселя, кг, не более	100

Сопротивление изоляции дросселя должно быть:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 - не менее 40 МОм;
- после испытаний на теплостойкость – не менее 5 МОм;
- после испытаний на влагостойкость - не менее 5 МОм.

Электрическая прочность изоляции дросселя должна соответствовать ГОСТ 9219 и выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 9500 В переменного тока частотой 50 Гц между обмоткой и каркасом.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры представлены на рисунке 6.1. Устройство дросселя показано на рисунке 6.2

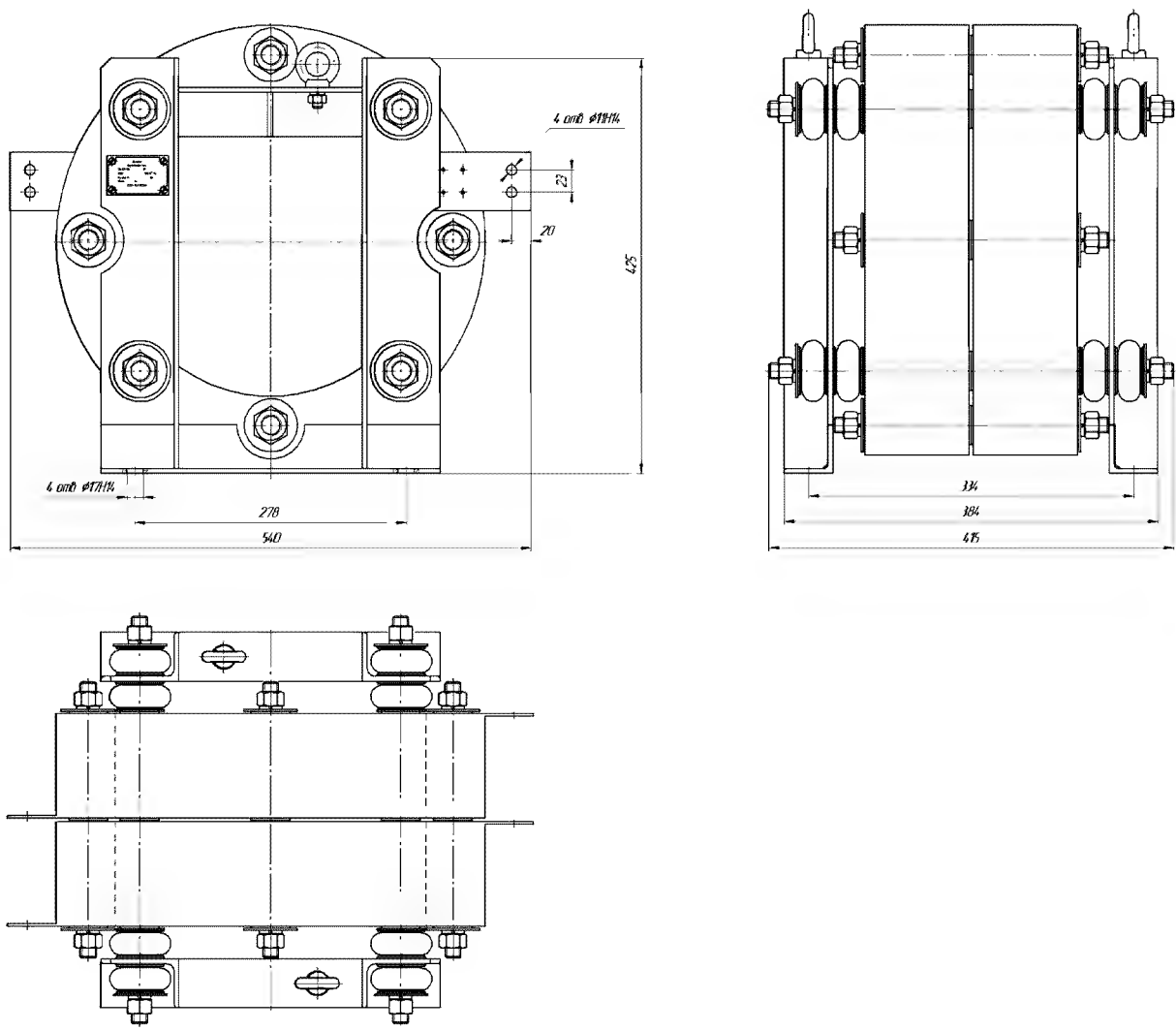


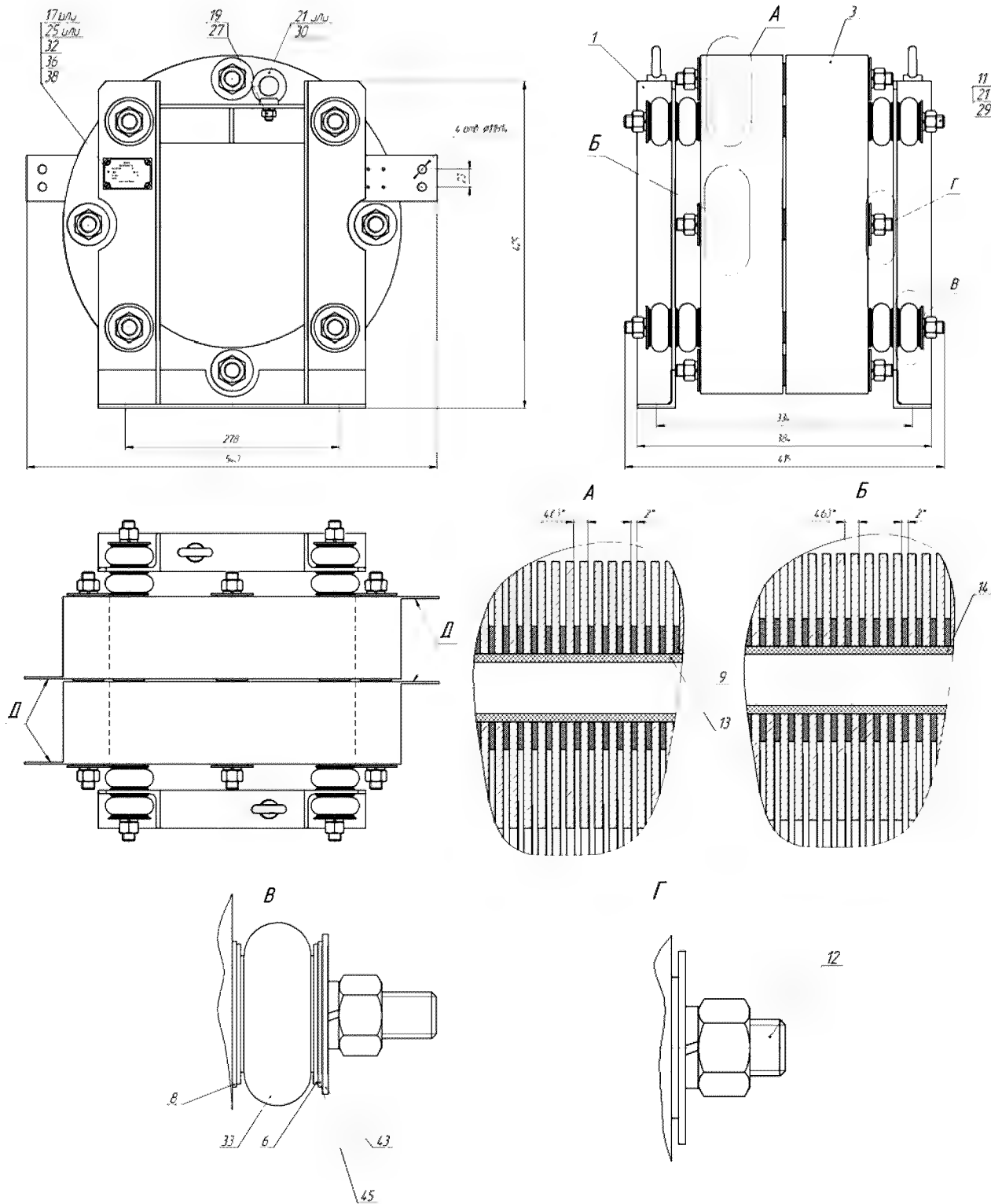
Рисунок 6.1 - Дроссель ДР-150

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата



1-каркас; 3-катушка; 6, 8, 10, 26, 28, 30, 41, 43-шайба; 12, 13-шпилька; 14, 15-трубка; 18-винт М4; 20-гайка М10; 22-гайка М16; 24-рым болт; 33-Винт М4; 35-изолятор 2128; 39-табличка; 45-шайба изолирующая;.

Рисунок 6.2 – Устройство дросселя ДР-150

6.3 Устройство и работа

Две катушки из полосовой медной ленты поз.3, смотри рисунок 6,2, соединены параллельно и крепятся к двум каркасам поз.1 шпильками поз.11 и крепежными деталями поз.21 и 29. Для изоляции катушек от каркаса используются изоляторы поз.33, трубки поз.13, 14 и шайбы поз. 6, 8, 43, 45, а для транспортировки дросселя предусмотрены рым-болты поз. 30.

Дроссель устанавливается на крыше электровоза на изоляторах, благодаря которым токоведущие части дросселя относительно заземленных частей электровоза имеют двойную изоляцию: обмотка-каркас и каркас-кузов.

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии. Покрытия металлические и неметаллические соответствуют ГОСТ 9.301 и устойчивы к условиям эксплуатации по ГОСТ 15150.

Резьбовые соединения обеспечивает защиту от раскручивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.

Дроссель включается последовательно в силовую цепь электровоза между токоприемником и разъединителем и совместно с конденсаторами С1 и С2 силовой цепи образует подавляющий фильтр радиопомех, создаваемых электровозом при протекании силового тока через токоприемник.

6.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

6.4.1 Меры безопасности.

Техническое обслуживание следует проводить только при принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществ-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

ляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО ПРОВЕРКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ДРОССЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВЫСОКОМ НАПРЯЖЕНИИ, УБЕДИВШИСЬ В ЕГО ОТСУТСТВИИ!

6.4.2 Эксплуатационные ограничения

Запрещается эксплуатировать дроссель в условиях, отличающихся от данных подраздела 6.2.

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист
						77

7 РЕАКТОР Р-1,5/1000-У2

7.1 Назначение

Реактор предназначен для предотвращения бросков тока в цепи тяговых электродвигателей при нестационарных процессах: отрыв токоприемника от контактной сети, частичное снятие нагрузки с тяговых подстанций, к.з., и т.д.

В секции установлено два реактора в силовых цепях электродвигателей каждой тележки.

7.2 Технические характеристики

Основные параметры реактора приведены в таблице 7.1

Таблица 7.1 - Основные параметры реактора Р-1,5/1000-У2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	1500
Максимальное напряжение, В	4000
Номинальный ток, А	1000
Максимальный ток, А	1500
Индуктивность при ненасыщенном состоянии сердечника, Гн	0,012 ± 0,0006
Соединение катушек	параллельное
Количество катушек, шт.	2
Материал обмотки	ДПРНМ
Размеры провода, мм	2,63 х 60
Число витков катушки, шт	80
Сопротивление реактора при 20 °С, Ом	0,00545 ± 0,00027

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 78
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Продолжение таблицы 7.1

Масса обмотки, кг	265,6
Воздушный зазор в магнитопроводе, мм	4×12
Класс изоляции	Н
Режим работы	повторно-кратковременный ПВ=25% длительность цикла 60 мин
Габаритные размеры (L×B×H), мм	910 х 634 х 535
Масса реактора, кг	1060

Электрическая прочность изоляции реактора должна соответствовать ГОСТ 9219 и выдерживать в течение 1 минуты испытательное напряжение 9500 В переменного тока частотой 50 Гц между обмоткой и корпусом.

Сопротивление изоляции реактора должно быть в соответствии с ГОСТ 9219:

- при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 – не менее 40 МОм;
- после испытаний на теплостойкость – не менее 5 МОм;
- после испытаний на влагостойкость – не менее 1 МОм.

Допускаемое превышение температуры обмоток реактора при температуре окружающего воздуха не более 180 °С.

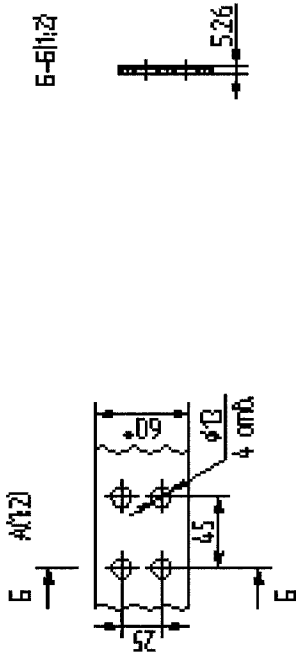
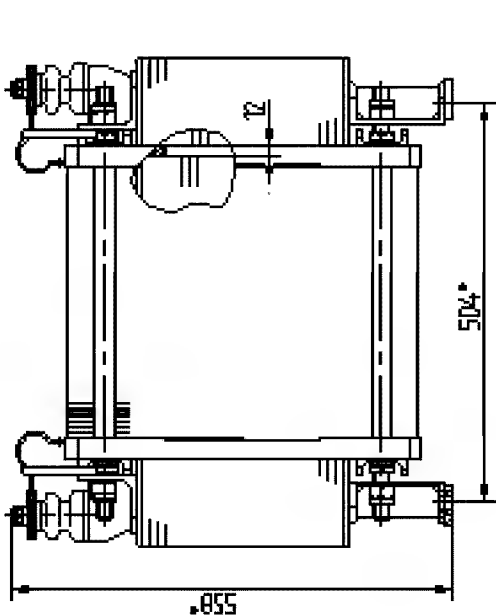
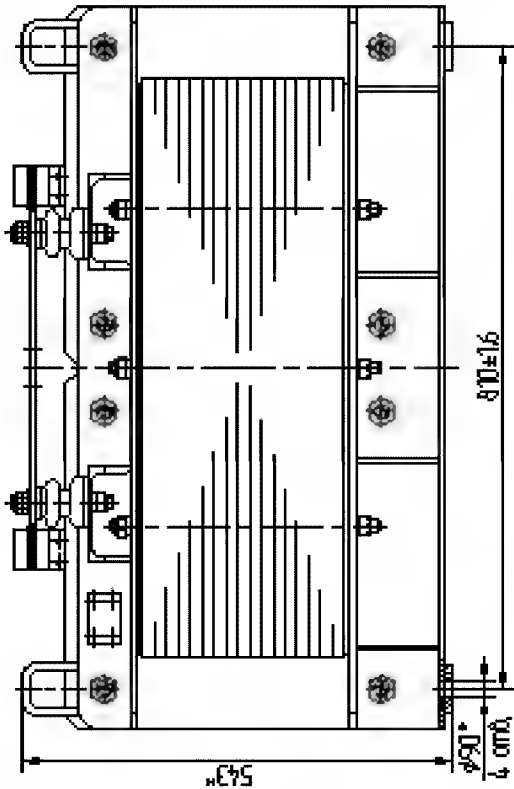
Габаритные размеры и устройство реактора показаны на рисунке 7.1

Исв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Исв. № подл.	

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4



- 1 *Размеры для сборки.
2. Начальный ток в продольном режиме 1000 А.
3. Допустимо регулировка зазора от 12 до 17 мм с каждой стороны сердечника.

Рисунок 7.1 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры реактора

7.3 Устройство и работа

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии. Покрытия металлические и неметаллические соответствуют ГОСТ 9.303 и устойчивы к условиям эксплуатации по ГОСТ 15150.

Реактор устойчив к воздействию механических факторов внешней среды и соответствует группе М 25 по ГОСТ 17516.1

Резьбовые соединения должны быть надежно предохранены от самоотвинчивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.

Реактор состоит из магнитопровода и двух катушек, соединенных между собой параллельно.

Магнитопровод собран из листов электротехнической стали с термостойким электроизоляционным покрытием толщиной 0,5 мм. С целью получения достаточно высокой индуктивности при номинальном режиме работы реактора предусмотрен воздушный зазор в магнитопроводе размером 4×12 мм.

Катушки реактора состоят из 80 витков каждая и намотаны медной шиной ДПРНМ размером 2,63×60 мм.

Силовые шины, к которым подключаются провода, установлены на изоляторах.

7.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

7.4.1 Меры безопасности.

Техническое обслуживание следует проводить только при принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществ-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО ПРОВЕРКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЮ РЕАКТОРА ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВЫСОКОМ НАПРЯЖЕНИИ, УБЕДИВШИСЬ В ЕГО ОТСУТСТВИИ!

7.4.2 Эксплуатационные ограничения

Запрещается эксплуатировать реактор в условиях, отличающихся от данных подраздела 7.2.

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Подп. и дата									
Иис. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Иис. № подл.									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4				
					Лист				
					82				

8 БЛОКИ ПУСКО-ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ ТИПА РЛТ

8.1 Назначение

Система пуско-тормозных резисторов электровоза включает в себя четыре блока пусковых сопротивлений типа РЛТ, которые совместно с осевыми вентиляторами установлены в двух модулях ПТР и предназначены для ограничения тока тяговых электродвигателей в режиме пуска электровоза и поглощения электроэнергии при реостатном торможении.

В состав первого модуля ПТР1, входят: осевой вентилятор ТЭП70.75.04.000 и два блока пусковых сопротивлений 2ЭС6.81.200.000, 2ЭС6.81.300.000, которые объединены в общее сопротивление для цепи тяговых двигателей первой тележки, условное обозначение на принципиальной схеме – R3.

В состав второго модуля ПТР2, входят: осевой вентилятор ТЭП70.75.04.000 и два блока пусковых сопротивлений 2ЭС6.82.200.000, 2ЭС6.82.300.000, которые объединены в общее сопротивление для цепи тяговых двигателей второй тележки, условное обозначение на принципиальной схеме – R4.

Общая масса одного модуля ПТР составляет 2300 кг, масса одного блока резисторов – 300 кг.

Устанавливаются модули ПТР в верхней части кузова, схема установки представлена на рисунке 8.1.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 83
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

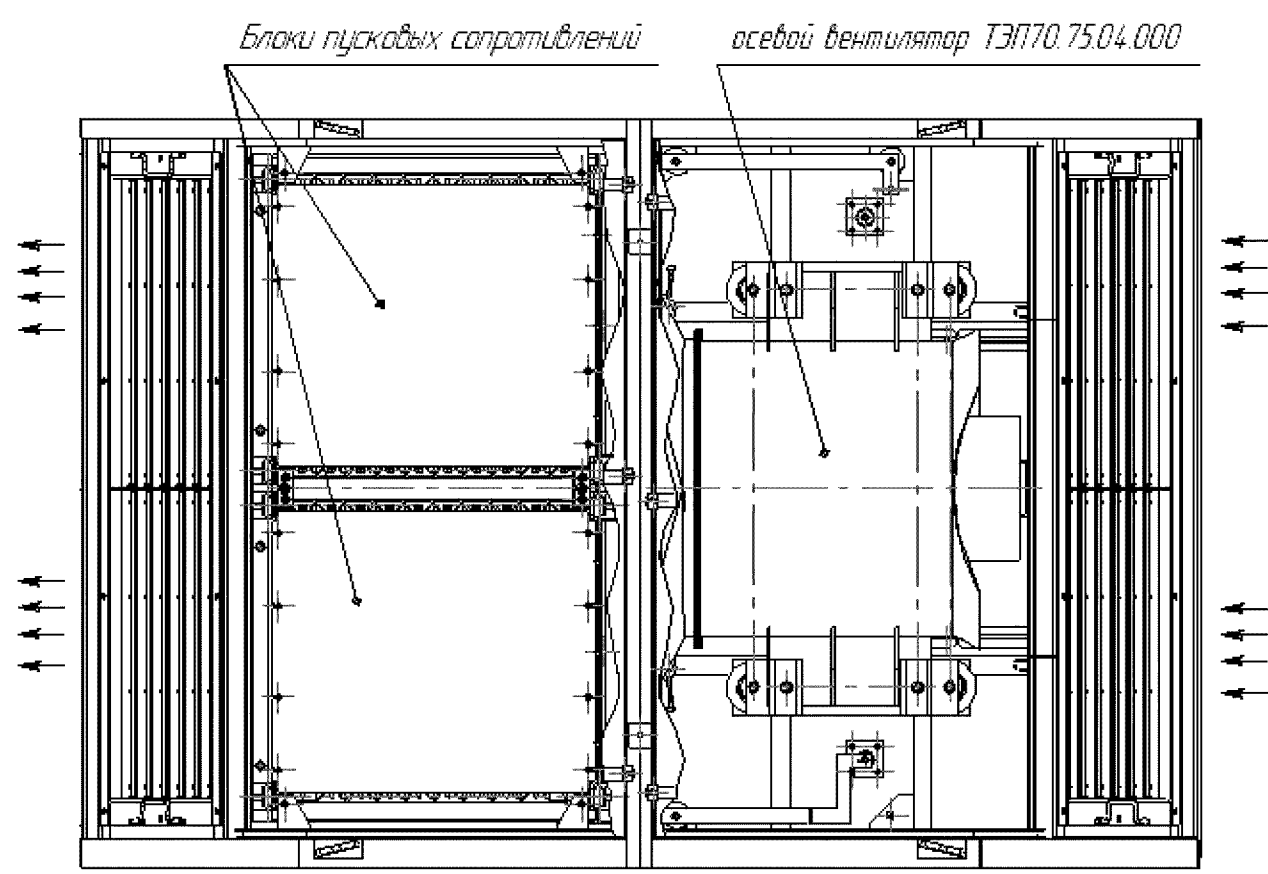
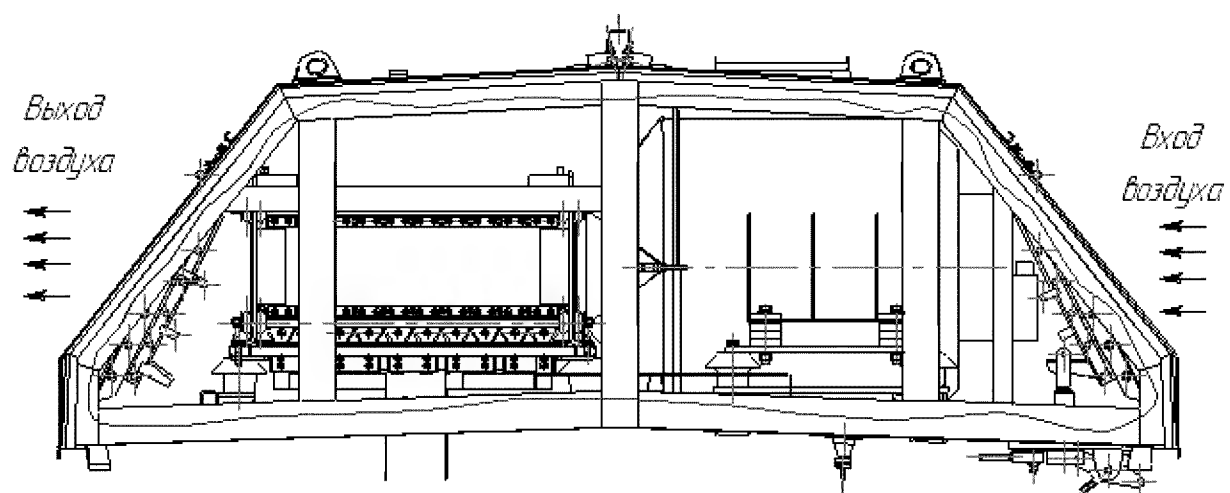


Рисунок 8.1 – Схема установки модулей ПТР на электровозе

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

8.2 Технические характеристики

Каждый блок пусковых сопротивлений включает в себя десять ленточных резистора типа РЛТ-9170, РЛТ-9172, РЛТ-9173, РЛТ-9174, РЛТ-9175, РЛТ-9176. Основные параметры резисторов приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Основные параметры ленточного резистора тип РЛТ

Наименование параметра		Значение
Номинальная мощность при принудительной вентиляции, кВт		175
Номинальный ток при принудительной вентиляции, А	РЛТ-9170	800
	РЛТ-9172	700
	РЛТ-9173	640
	РЛТ-9174	400
	РЛТ-9175	540
	РЛТ-9176	800
Сопротивление при 20 °С, Ом	РЛТ-9170	0,260±0,013
	РЛТ-9172	0,338±0,017
	РЛТ-9173	0,400±0,020
	РЛТ-9174	1,016±0,050
	РЛТ-9175	0,580±0,029
	РЛТ-9176	0,260±0,013
Сопротивление ступени при 20 °С, Ом	РЛТ-9175	0,280±0,015
	РЛТ-9176	0,060±0,003
Номинальное напряжение изоляции, В		1000
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, Мом, не менее		100
Наименьшая скорость потока охлаждающего воздуха, м/с		26
Допустимое превышение температуры (над температурой окружающей среды 40 °С) не более, °С		800

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Габаритные размеры одного элемента резистора типа РЛТ показаны на рисунке 8.2.

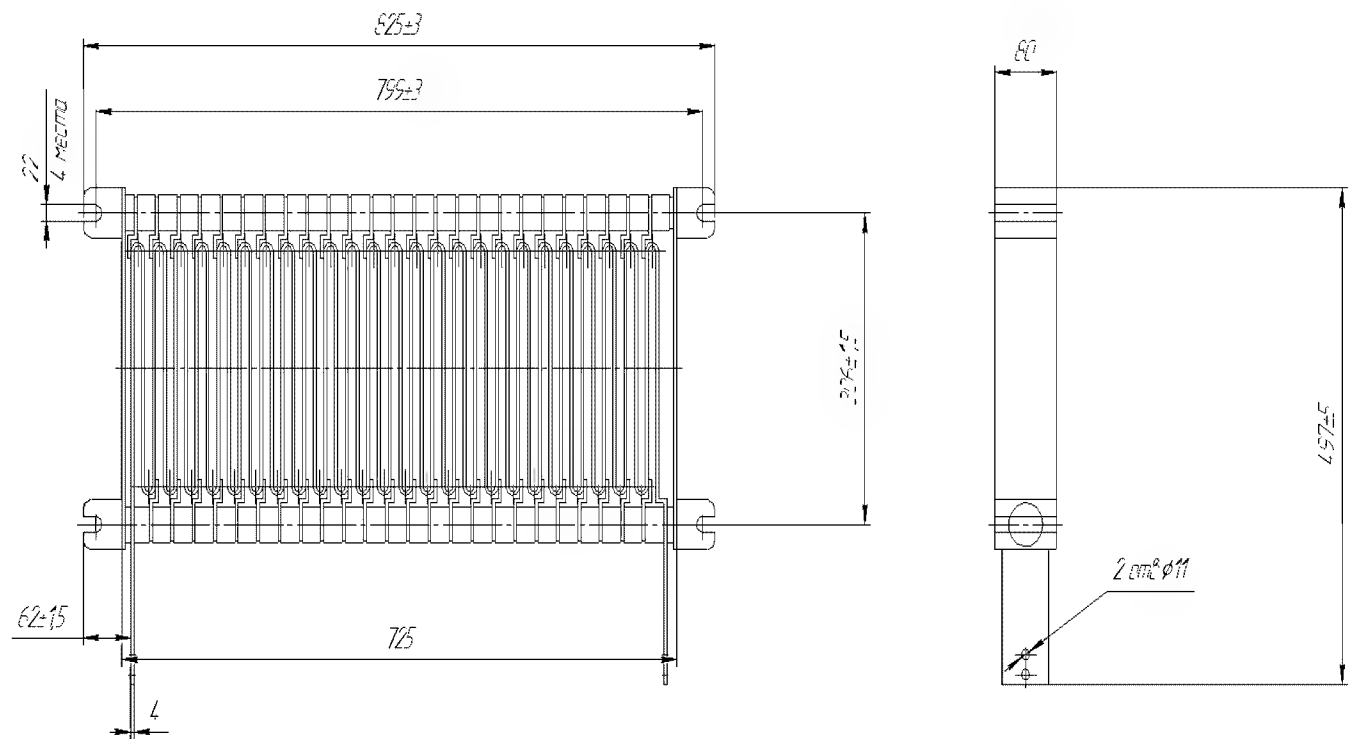


Рисунок 8.2 – Габаритные размеры резистора типа РЛТ.

8.3 Устройство и работа.

Резистор типа РЛТ состоит из элемента двух держателей и изоляторов, стянутых шпильками в единую конструкцию.

Элемент резистора выполнен из зигзагообразно изогнутой ленты сплава высокого омического сопротивления.

Прямолинейные участки ленты для жесткости имеют выштампованные гофры.

Между изоляторами элемент резистора крепится стальными держателями, установленными в местах перегиба ленты и обеспечивающими температур-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

ную компенсацию и технические отклонения.

Выводы элемента резистора выполнены из медных шин, привариваемых к крайним и промежуточным виткам.

Величина элемента резистора при изготовлении устанавливается выполнением крайних витков с различной длиной.

Для обеспечения необходимой схемы соединений выводы резистора соединяются шинами.

Отдельные резисторы по 10 штук соединяются в блоки и устанавливаются на изоляторы, таким образом, чтобы обеспечивалась двойная изоляция между токоведущими частями резисторов и заземленными частями корпуса электроваза.

Сопротивление изоляции между токоведущими и заземленными частями должно быть не менее 3 МОм.

Расстояние между шинами и металлическими частями каркас должно быть не менее 40 мм.

Схема соединений резисторов РЛТ по блокам пусковых сопротивлений 2ЭС6.81.200.000, 2ЭС6.81.300.000, 2ЭС6.82.200.000, 2ЭС6.82.300.000 представлена на рисунке 8.3.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

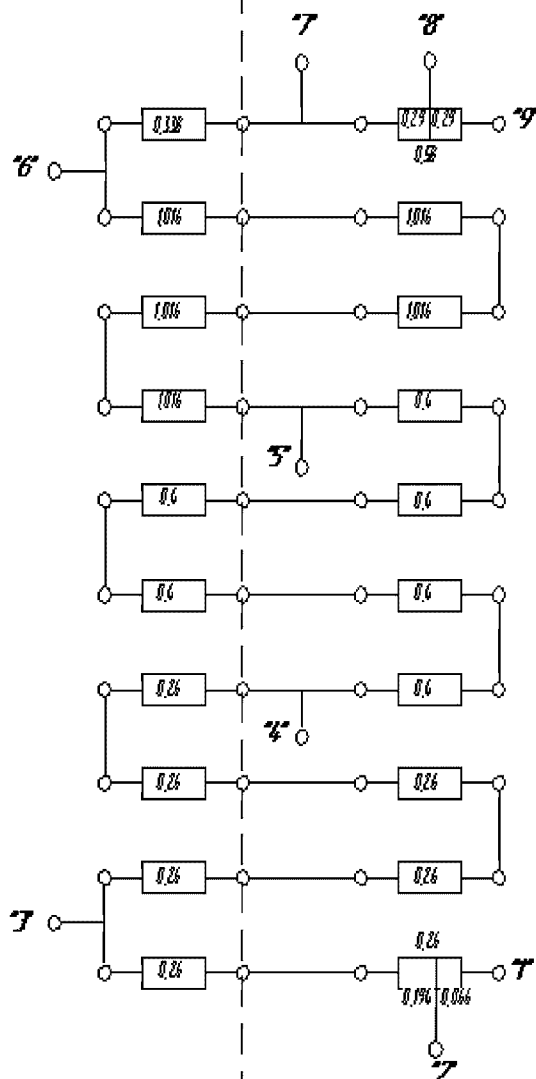
2ЭС6.81.200.000

2ЭС6.81.300.000

2ЭС6.82.200.000

2ЭС6.82.300.000

R3



R4

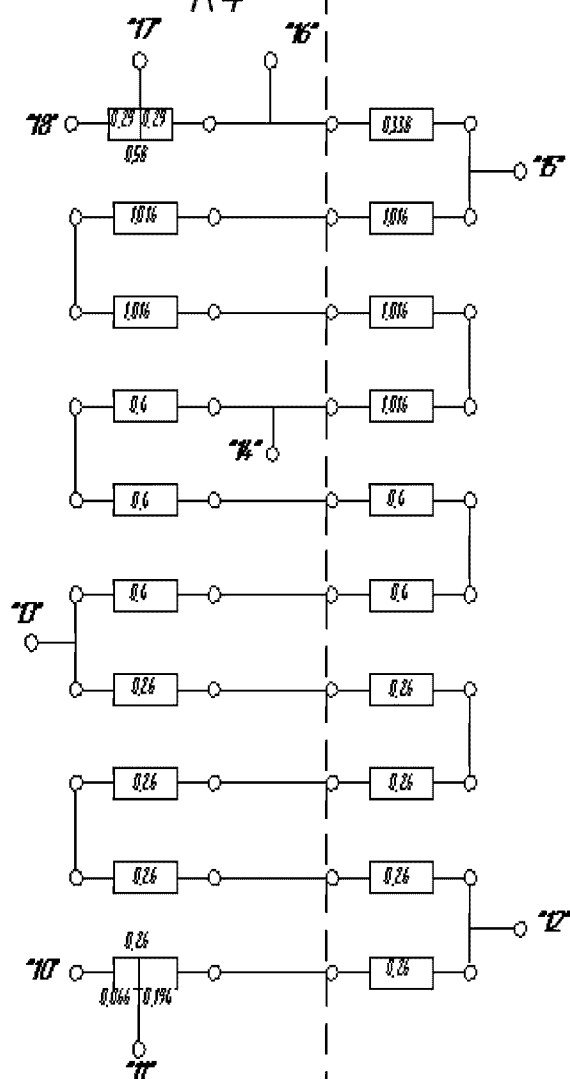


Рисунок 8.3 - Схема соединений резисторов РЛТ в блоках пусковых сопротивлений 2ЭС6.81.200.000, 2ЭС6.81.300.000, 2ЭС6.82.200.000, 2ЭС6.82.300.000

Подп. и дата

Иис. № дубл.

Взм. инв. №

Подп. и дата

Иис. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

88

8.4 Эксплуатационные указания

8.4.1 Меры безопасности

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

Техническое обслуживание следует проводить только при отключенном высоком напряжении и при принятии мер, исключающих его подачу.

8.4.2 Эксплуатационные ограничения

При нахождении электровоза на длительной стоянке выполнение дополнительных работ для резисторов не требуется.

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

					Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		
					2ЭС6.00.000.000 РЭ4										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											89

9 РЕЗИСТОРЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА

9.1 Резисторы типа СР

9.1.1 Назначение

R5 и R6 - резисторы шунтирующие контакты быстродействующего контактора БК в цепях тяговых двигателей первой и второй тележки. Каждый резистор состоит из одного элемента СР-14, сопротивлением 2 Ом.

R13 и R14 - резисторы шунтирующие реакторы в силовых цепях тяговых двигателей первой и второй тележки. Каждый резистор состоит из двух элементов СР-14, общим сопротивлением 4 Ом.

R15 и R16 - резисторы шунтирующие обмотки возбуждения тяговых двигателей первой и второй тележки. Каждый резистор состоит из четырех последовательно соединенных элементов СР-14, общим сопротивлением 8 Ом.

R11 - резистор пусковой – сопротивление, ограничивающее ток запуска преобразователя собственных нужд ПСН. Резистор состоит из восьми последовательно соединенных элементов СР-15, общим сопротивлением 14,96 Ом.

9.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры резисторов типа СР приведены в таблице 9.1. Внешний вид показан на рисунке 9.1

Таблица 9.1 - Технические параметры резисторов типа СР

Наименование	СР-14	СР-15
Сопротивление при 20 °С, Ом	2 ± 0,2	1,87 ± 0,1
Длительный ток при мощности 200 Вт и перегреве 250 °С, А	10,0	10,35
Длительный ток при мощности 350 Вт и перегреве 350 °С, А	13,2	13,7

Исв. № дубл.	Подп. и дата
Взм. инв. №	Подп. и дата
Исв. № подл.	

Продолжение таблицы 9.1

Наименование	СР-14	СР-15
Односекундный ток, А	128	128
Двухсекундный ток, А	90,7	90,7
Трехсекундный ток, А	73,9	73,9
Величина сопротивления, шунтируемая хомутом, Ом	0,12	0,12
Число витков	29	28
Шаг, мм	6,4	6,4
Масса, кг	1,27	1,27

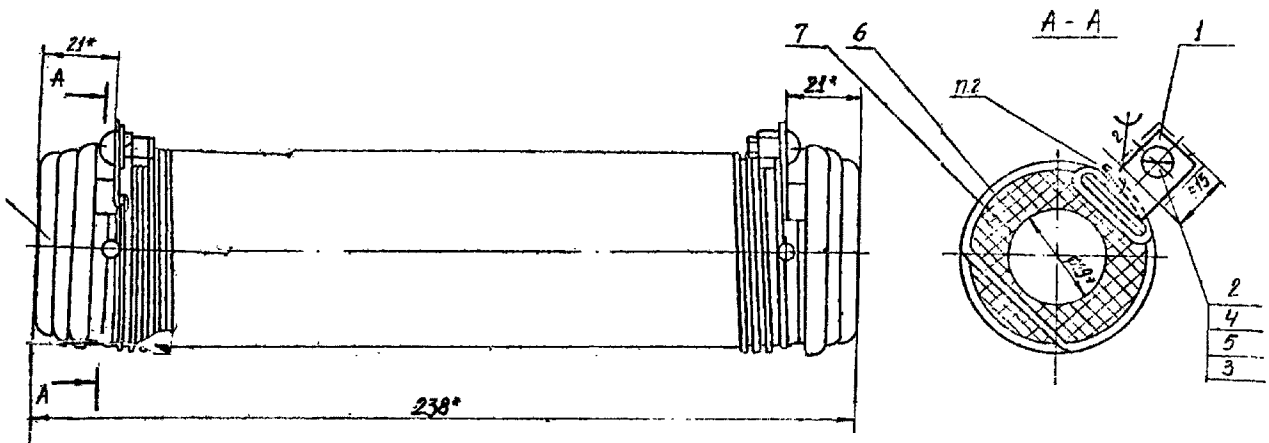


Рисунок 9.1 – Внешний вид элемента резистора типа СР

9.2 Резисторы типа КФ

9.2.1 Назначение.

R10 - резистор демпферный - сопротивление, ограничивающее рабочий ток преобразователя собственных нужд. Резистор состоит из одного элемента 6ТЕ.662.014 сопротивлением 1,05 Ом.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.2.2 Технические характеристики

Основные технические параметры резисторов типа КФ приведены в таблице 9.2. Внешний вид показан на рисунке 9.2

Таблица 9.1 - Технические параметры резисторов 6ТЕ.662.014

Наименование	Значение
Сопротивление при 20 °С, Ом	1,050
Мощность элемента при 350 °С, Вт	2870
Число витков	80
Длина ленты, м	21,4
Шаг, мм	8,5
Масса, кг	6,62

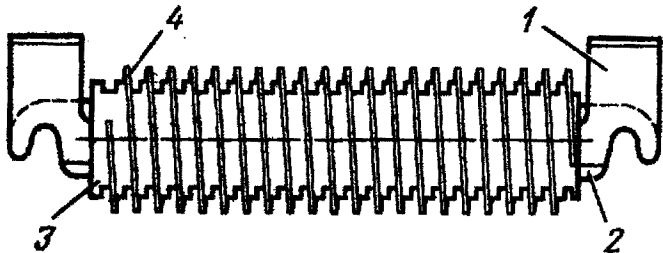


Рисунок 9.2 – Внешний вид элемента резистора типа КФ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 92
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

10 РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ТИПА РДЗ ЭТ
ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА

10.1 Назначение

Реле дифференциальной защиты РДЗ ЭТ предназначены для отключения силовых высоковольтных цепей при малых токах короткого замыкания. В каждой секции электровоза установлены реле РДЗ-068 ЭТ - дифференциальной защиты силовых цепей тяговых двигателей (КА1) и реле РДЗ-068-01 ЭТ - дифференциальной защиты цепей ПСН (КА2).

10.2 Технические характеристики

Основные технические данные реле РДЗ-068 ЭТ и РДЗ-068-01 ЭТ приведены в таблице 10.1

Таблица 10.1 - Основные параметры реле дифференциальной защиты

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение силовой цепи цепи, В	3000
Номинальное напряжение в режиме включения и удержания, В	50
Время работы в режиме включения, с, не более	15
Время работы в режиме удержания	длительное
Номинальное напряжение контактов, В	110
Номинальный ток контактов, А	5
Максимальное время нахождения катушки под напряжением 55 В, с	40
Время срабатывания реле собственное при скорости нарастания тока свыше 10 ⁶ А/с, с, не более	0,0065

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 10.1

Наименование параметра	Значение
Минимальное напряжение в режиме включения и удержания, В	35
Ток срабатывания, А: - при одном витке в окне магнитопровода реле РДЗ-068 ЭТ - в одной из силовых катушек реле РДЗ-068-01 ЭТ	100,0 _{-30,0} 8,5 _{-2,0}
Ток включающей катушки при включенном добавочном сопротивлении 195 Ом и напряжении 50 В, А	0,25±0,03
Сопротивление включающей катушки при температуре 20 °С, Ом	3,6 ^{+0,3} _{-0,2}
Раствор контактов, мм	4,0 ^{+1,0}
Провал контактов, мм	2,0 _{-0,5}
Сопротивление изоляции, МОм, не менее: - силовых катушек реле РДЗ-068-01 ЭТ - включающей катушки и блокировки	150 10
Коммутационная и механическая износостойкость, циклов включения-отключения, не менее	50000
Масса, кг: - реле РДЗ-068 ЭТ - РДЗ-068-01 ЭТ	7,2±0,7 8,5±0,8

Режим включения – напряжение питания кратковременно подается непосредственно на обмотку управления.

Режим удержания – напряжение питания подается на обмотку управления через последовательно соединенное с ней добавочное сопротивление.

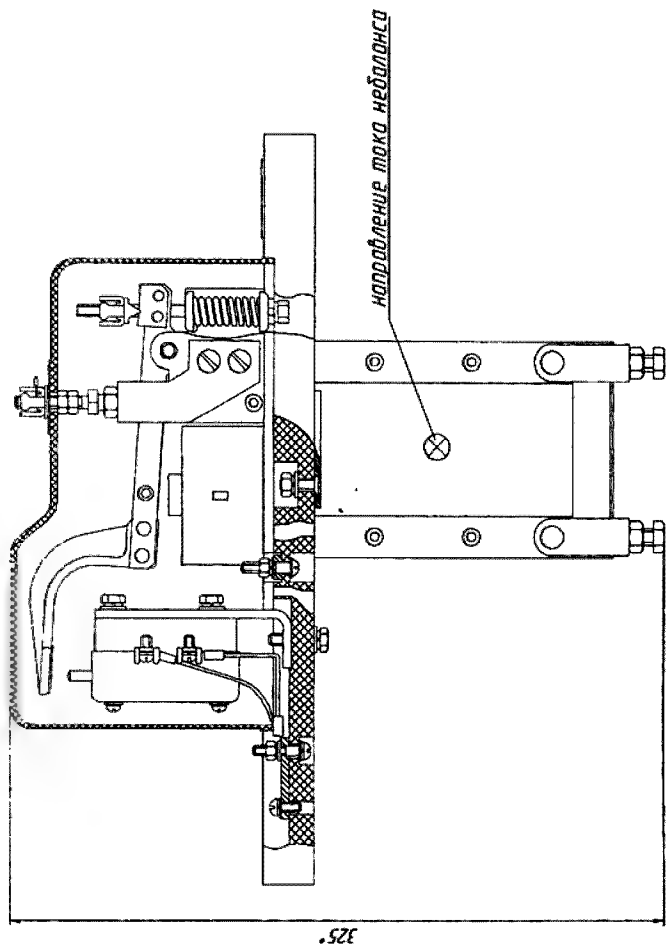
Рабочее положение – горизонтальное магнитопроводом вниз.

Габаритные размеры и электрическая схема показаны на рисунке 10.1.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Силовые катушки реле РДЗ-068-01 ЭТ

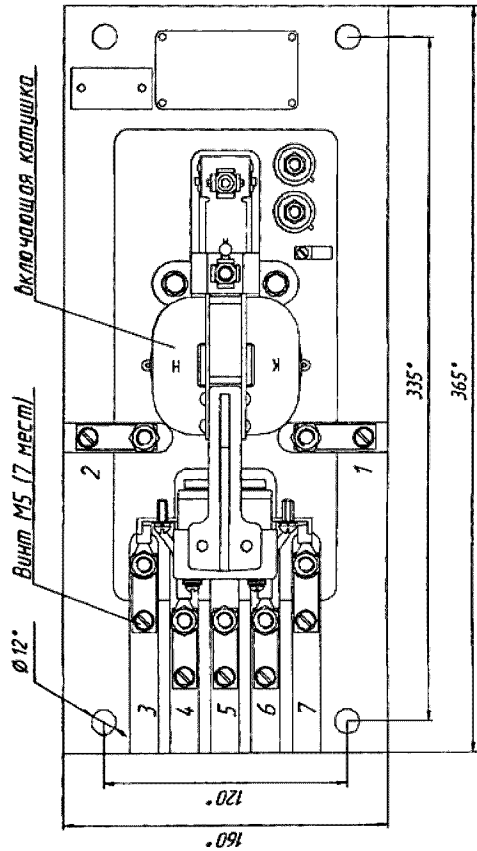
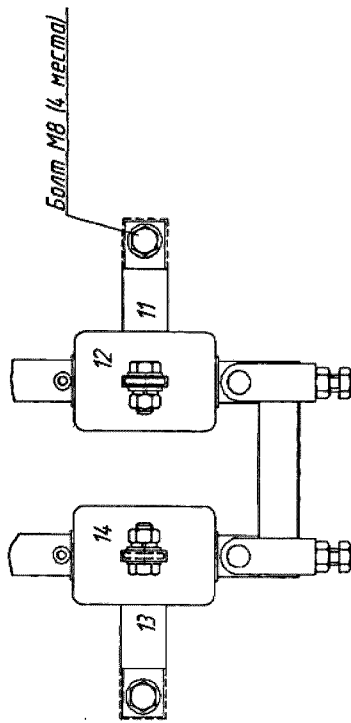
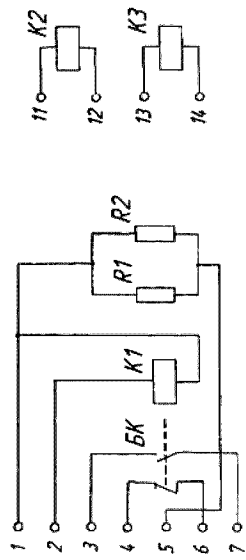


Схема электрическая принципиальная



где К1 – включающая катушка;
 К2, К3 – силовые катушки реле РДЗ-068-01 ЭТ;
 R1, R2 – резисторы С5-35-15 Вт-390 Ом±5%;
 БК – контакты блокировки.

Рисунок 10.1 Реле РДЗ-068 ЭТ и РДЗ-068-01 ЭТ

10.3 Устройство и работа

Устройство реле поясняется рисунком 10.2.

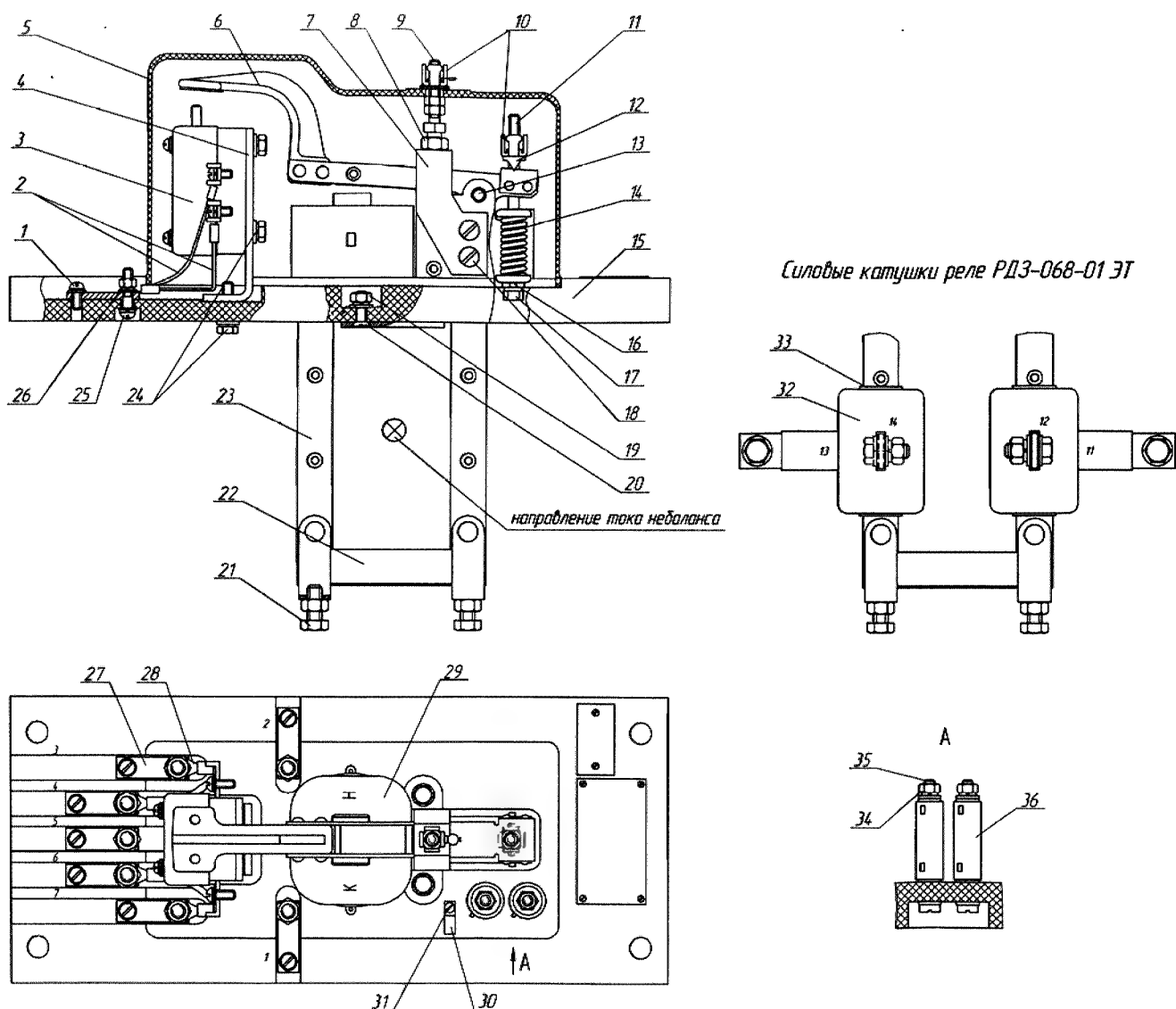


Рисунок 10.2 – Устройство реле дифференциальной защиты

Реле состоит из следующих основных узлов: включающей катушки 29, якоря 6, магнитопровода 22 и 23, блокировки 3, резисторов 36, силовых катушек 32.

Включение реле. Непосредственно на включающую катушку 29 (без добавочных резисторов 36) на короткое время подается номинальное напряже-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

ние, под действием которого катушка 29 формирует магнитное поле, достаточное для притягивания якоря 6. Якорь притягивается и удерживается в этом положении магнитным полем, которое формируется катушкой 29 с включенными последовательно с ней резисторами 36. При перемещении якоря 6 переключается и блокировка 3. Реле в этом положении может находиться длительное время.

Выключение (срабатывание) реле. В окне магнитопровода 22 и 23 реле проходят прямой и обратный силовые провода (для реле РДЗ-068-01 ЭТ – силовые катушки 32), по которым протекает ток нагрузки. По одному проводу в прямом направлении, по другому – в обратном. При отсутствии неисправностей эти токи одинаковы и ток небаланса очень мал. Когда происходит авария (короткое замыкание, обрыв), то в одном из проводов ток будет больше или меньше. Появляется разность токов, которая приводит к формированию в магнитопроводе 22 и 23 магнитного поля, встречного магнитному полю включающей катушки 29. При достижении током небаланса определенного значения (тока срабатывания) якорь 6 отпадает и переключает блокировку 3 в исходное положение. При снижении тока в силовых проводах реле остается в выключенном состоянии, т.к. магнитное поле, формируемое включающей катушкой 29, не в состоянии притянуть якорь 6 (в режиме удержания последовательно с включающей катушкой 29 включены дополнительные резисторы 36).

10.4 Эксплуатационные указания

10.4.1 Меры безопасности

К работам допускается персонал, прошедший подготовку и проверку знаний при работе с электроустановками, напряжением свыше 1000 В.

Техническое обслуживание следует проводить при опущенных токоприемниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

При проверке готовности реле к использованию, во время сборки испы-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

тательной схемы, прежде всего, проверить защитное и рабочее заземление измерительного оборудования;

Запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым присоединён мегаомметр.

10.4.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу реле из строя, указаны в таблице 10.2

Таблица 10.2 - Технические характеристики по условиям безопасности

Наименование характеристики	Значение
Род тока	постоянный
Ток включающей катушки при включенном добавочном сопротивлении 195 Ом и напряжении 50 В, А	0,25±0,03
Раствор контактов, мм	от 4,0 до 5,0
Провал контактов, мм	от 1,5 до 2,0
Номинальное сопротивление удерживающей катушки при 20 °С, Ом	3,6 ^{+0,3} _{-0,2}
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, менее: – включающей катушки и блокировки – силовых катушек реле РДЗ-068-01ЭТ	10 150

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инж. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

11 ОТКЛЮЧАТЕЛЬ ОД-005 ЭТ

11.1 Назначение

Отключатель предназначен для коммутации без нагрузки цепей тяговых электродвигателей электровоза.

Условное обозначение на схеме - Q1 и служит для подключения внешней розетки питания силовых цепей.

11.2 Технические характеристики

Таблица 11.1 - Основные параметры отключателя ОД-005 ЭТ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Номинальный ток главной цепи, А	500
Номинальное напряжение вспомогательной цепи, В	110
Номинальный ток вспомогательной цепи, А	5
Раствор контактов блокировки, мм	от 4 до 5
Провал контактов блокировки, мм	от 2 до 3
Количество замыкающих контактов блокировки:	2
тоже, размыкающих	2
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	
- главной цепи	150
- вспомогательной цепи	10
Масса, кг, не более	6,5

Рабочее положение вертикальное.

Габаритные размеры приведены на рисунке 11.1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

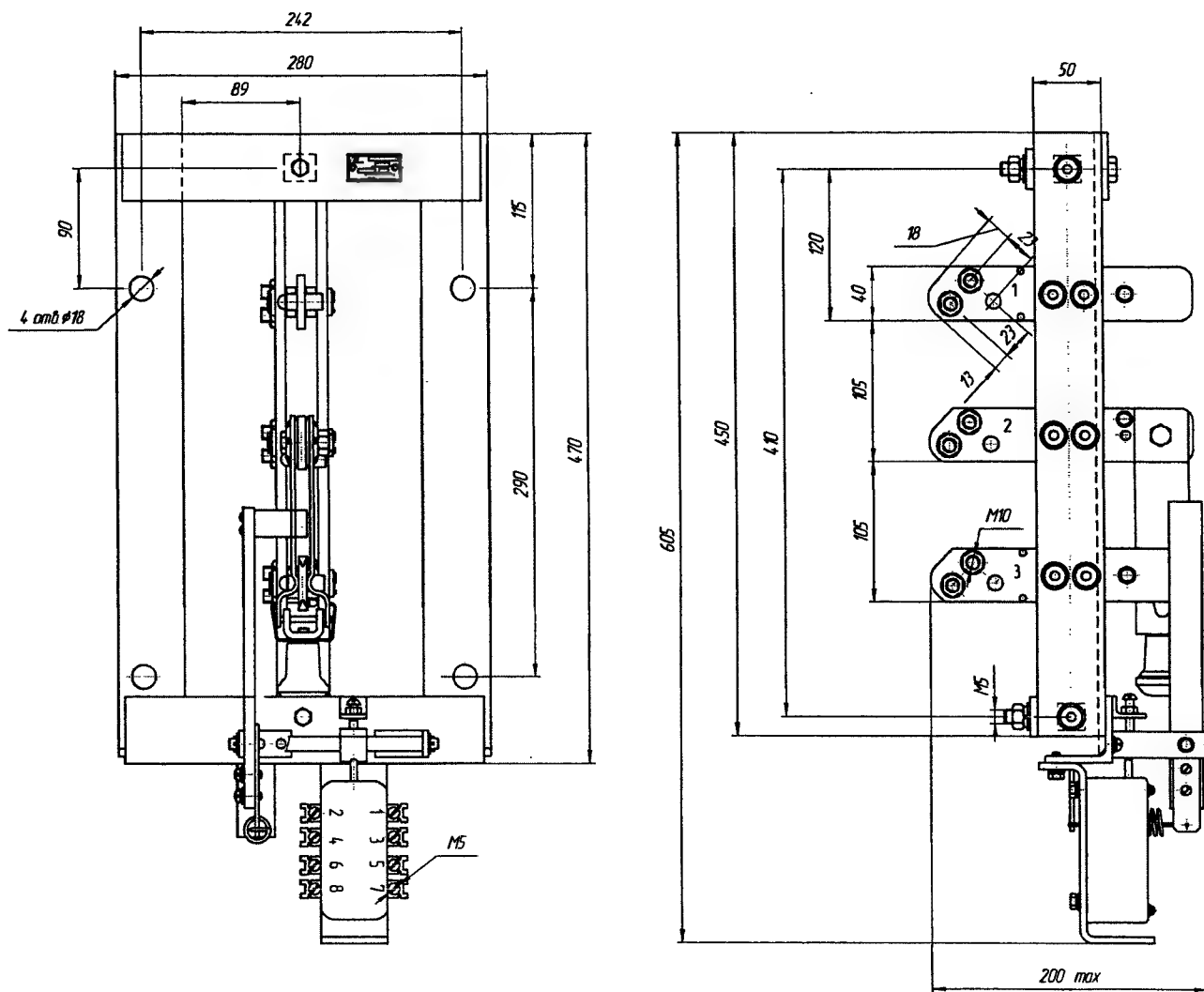


Рисунок 11.1 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры

11.3 Устройство и работа

На рисунках 11.2 и 11.3 показана конструкция отключателя ОД-005 ЭТ.

Отключатель, смотри рисунок 11.2, состоит из переключателя 3, установленного в металлический каркас 1. Снизу к каркасу крепится блокировка (узел вспомогательных контактов) 4, соединенная при помощи тяги 2 с ножевым элементом переключателя.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

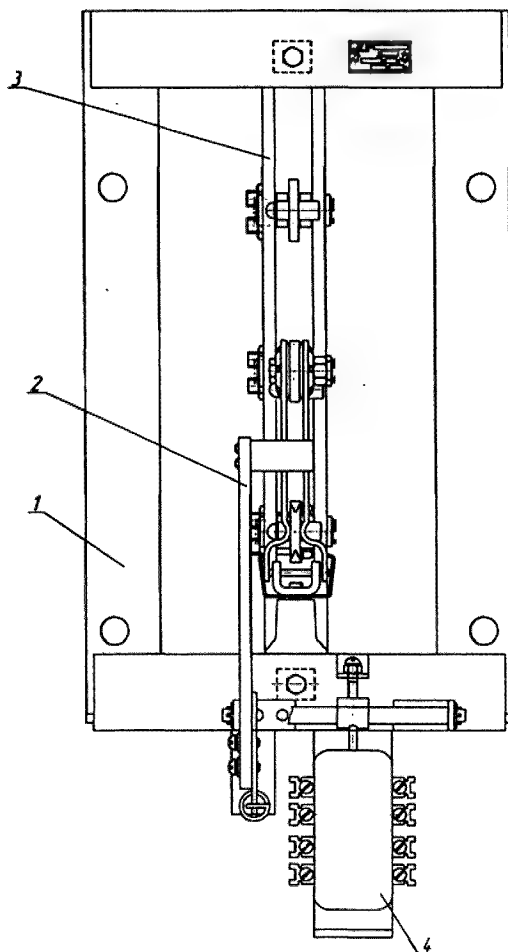


Рисунок 11.2 – Отключатель ОД-005 ЭТ

Переключатель, смотри рисунок 11.3, состоит из ножевого элемента, имеющего две подвижные контактные пластины 2, выполняющие функцию контактного ножа, трех неподвижных контактных пластин (выводов) 3, 4, 5 и монтажного основания, в виде изоляционных стоек 1. Контактные пластины ножа связаны общей рукояткой 6 для ручного переключения.

Исх. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исх. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

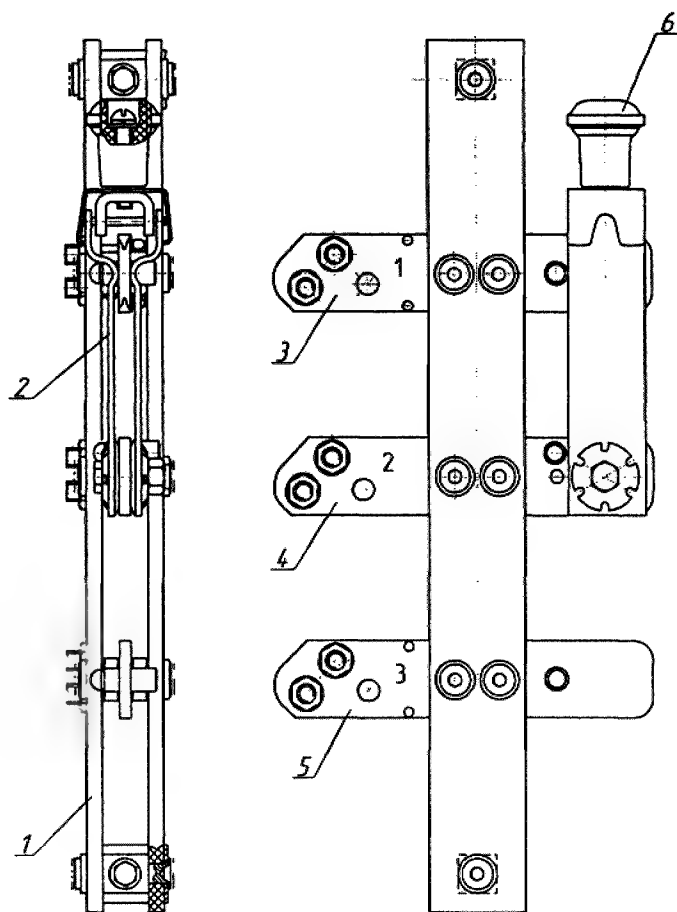


Рисунок 11.3 – Переключатель отключателя ОД-005 ЭТ

11.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

11.4.1 Меры безопасности

К работам допускается персонал, прошедший подготовку и проверку знаний при работе с электроустановками, напряжением свыше 1000 В.

Техническое обслуживание следует проводить при опущенных токоприемниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

При проверке готовности реле к использованию, во время сборки испытательной схемы, прежде всего, проверить защитное и рабочее заземление измерительного оборудования;

Запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым присоеди-

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

нён мегаомметр.

11.4.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу реле из строя, указаны в таблице 11.2

Таблица 11.2 - Технические характеристики по условиям безопасности

Наименование характеристики	Значение
Сопrotивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, менее:	
– главной цепи	150
– вспомогательной цепи	10

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛАЧКОВЫЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ
ПКД-142

12.1 Назначение

Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-142 предназначен для коммутации без нагрузки силовых цепей тяговых электродвигателей электровоза. В электровозе 2ЭС6 переключатель используется:

- для реверсирования цепей якорной обмотки тяговых двигателей;
- для переключения цепей обмоток возбуждения тяговых двигателей в режимы последовательного или независимого возбуждения.

12.2 Технические характеристики

Основные технические параметры ПКД-142

Таблица 12.1 - Основные параметры ПКД-142

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Максимальное напряжение главной цепи, В	4000
Номинальный ток главной цепи, А	950
Допустимый ток кз за 0,08 с, А	15000
Номинальное напряжение вспомогательной цепи, В	110
Номинальный ток вспомогательной цепи, А	1,3
Номинальное давление сжатого воздуха в пневмоприводе, МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4				
---------------------	--	--	--	--

Лист
104

Продолжение таблицы 12.1

Наименование параметра	Значение
- главной цепи	150
- вспомогательной цепи	10
Масса, кг, не более	82

Габаритные размеры показаны на рисунке 12.1.

12.3 Устройство и работа

Реверсивный переключатель кулачковый ПКД-142 выполнен двухпозиционным с пневматическим приводом.

Переключение производится при обесточенной силовой цепи, потому в конструкции не предусмотрено дугогасительных устройств. Включение и выключение кулачковых элементов производится кулачковыми шайбами. Кулачковый вал вращается в подшипниках, установленных в боковинах каркаса, связан кривошипно-шатунным механизмом с двухпозиционным пневматическим приводом.

Два включающих электромагнитных вентиля подают сжатый воздух в левую или правую часть цилиндра.

У переключателя имеется четыре кулачковых элемента КЭ-17, которые смонтированы между двумя изоляционными стенками.

Устройство переключателя кулачкового ПКД-142.

Электрическая схема и диаграмма коммутационных положения приведены на рисунке 12.2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

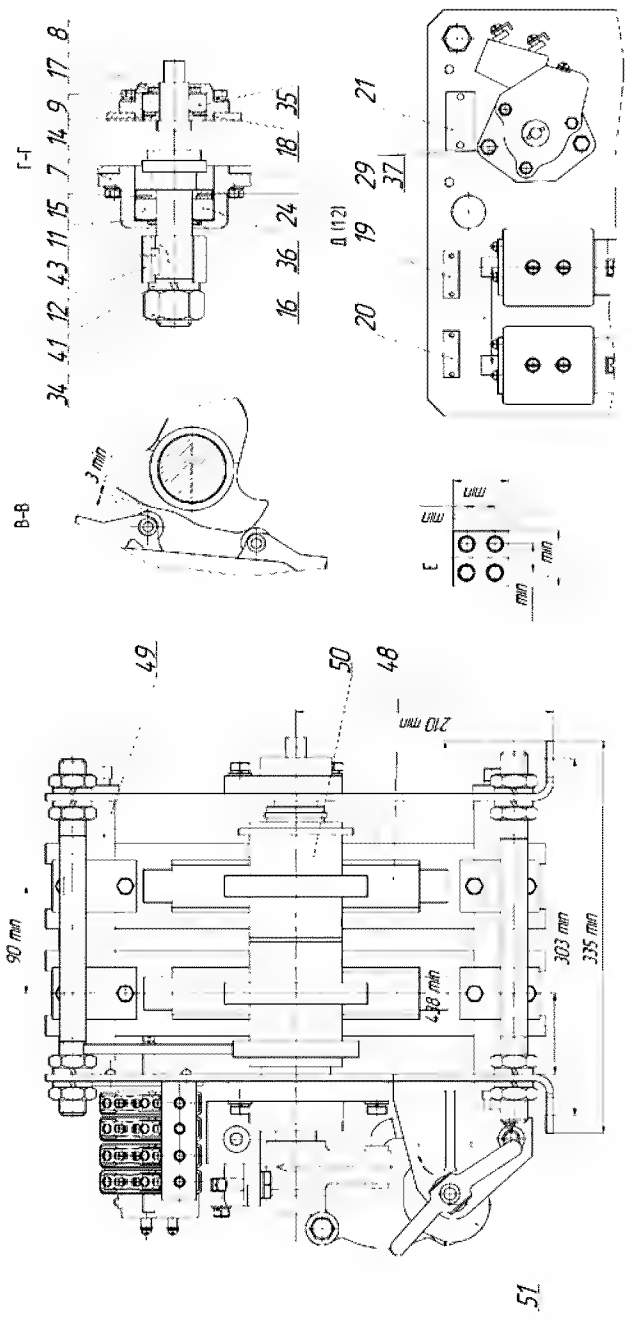
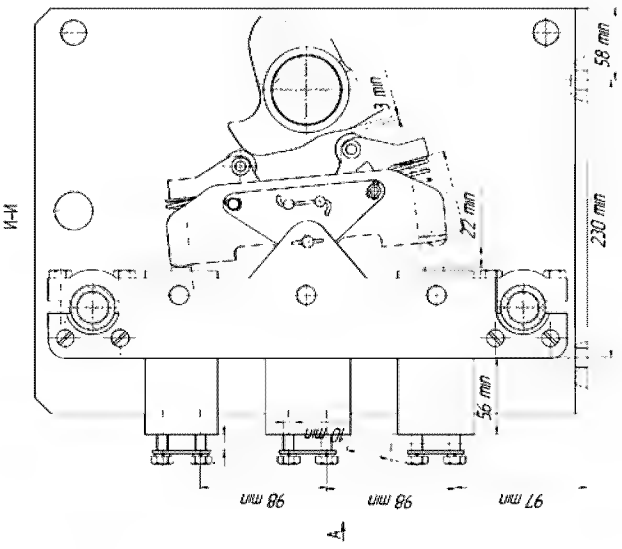
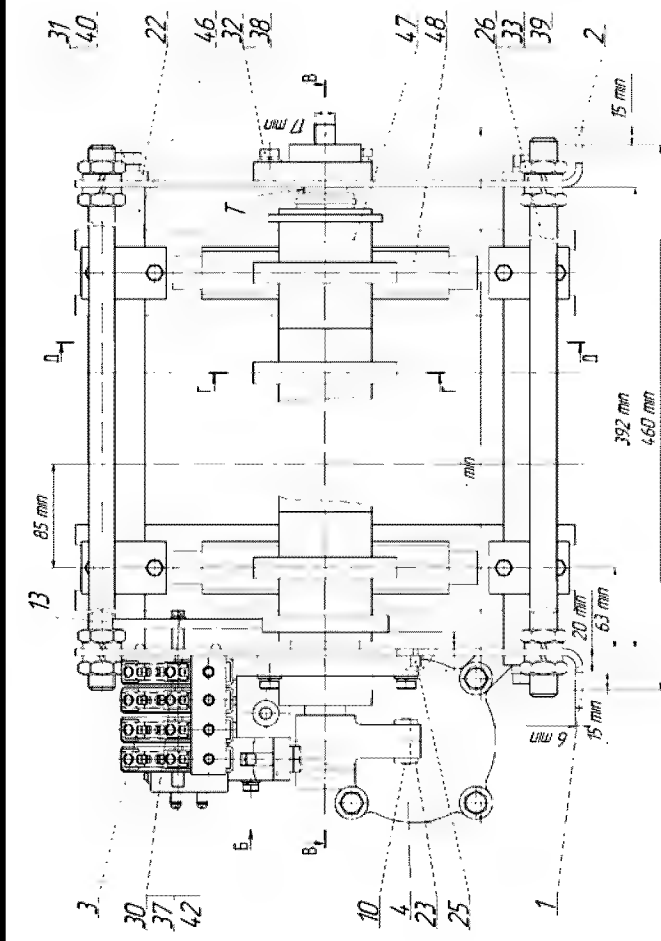


Рисунок 12.1 - Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-142

1, 2-боковина; 3-блокировка; 4-привод пневматический; 7, 8-корпус подшипника; 9-прокладка; 10-ось; 11-кольцо; 12-рычаг; 13-шестерня; 14-18-шайба; 19-21-табличка; 22-24-шайба; 25-штифт; 26-шпилька; 29-32-болт; 33, 34-гайка; 35-36-подшипник; 37-42-шайбы; 43-шпонка; 46, 49-рейка; 47, 49-вал кулачковый; 48-элемент кулачковый; 50-вал кулачковый; 51-держатель

СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ СЕРЬЕЗНОК
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВЕНТИЛЕВ

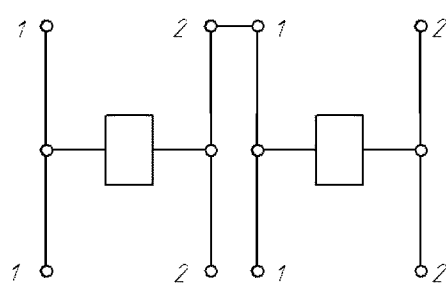


Диаграмма коммутационных положений ГКЕ-142, ГКЕ-142-С1

Главная цепь

Вспомогательная цепь

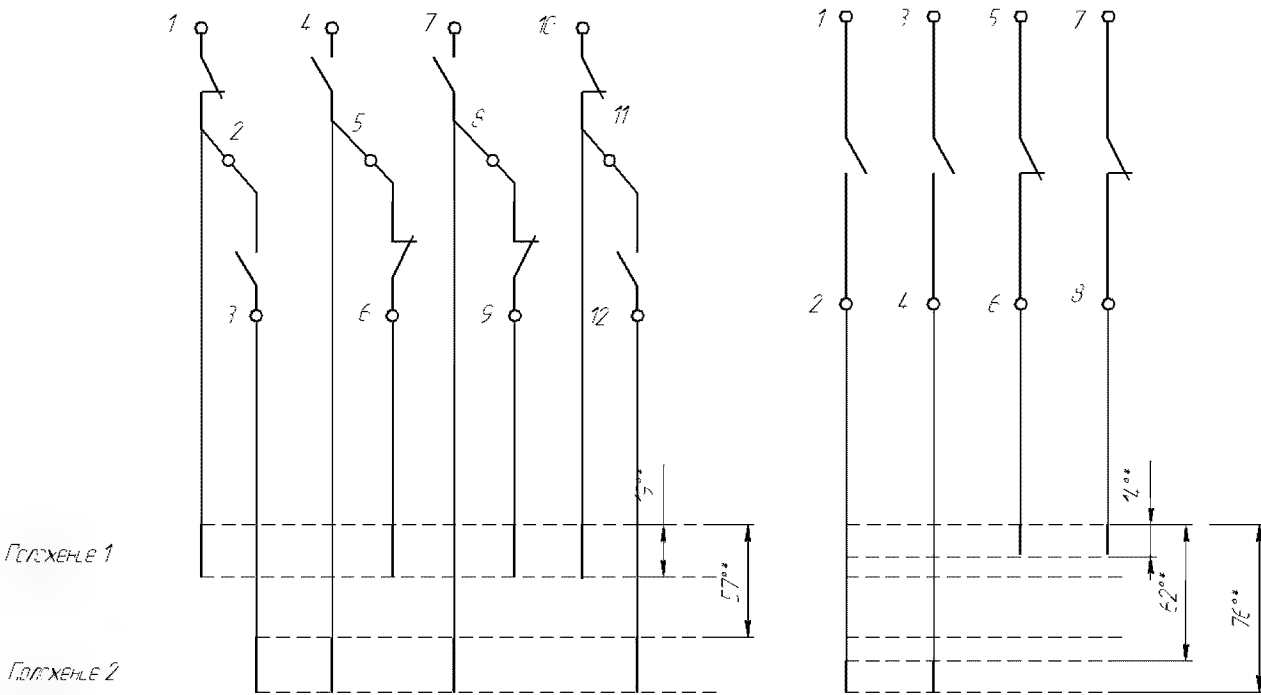


Рисунок 12.2 - Электрическая схема и диаграмма коммутационных положений

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

12.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

12.4.1 Меры безопасности

Персонал должен пройти специальную подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками.

К работе допускаются лица, знающие правила техники безопасности при работе с электроподвижным составом.

К работе с мегаомметром допускаются лица, имеющие III группу по электробезопасности;

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления;

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЁН МЕГАОММЕТР.

Техническое обслуживание следует проводить при опущенных токоприёмниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

12.4.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу переключателя из строя, указаны в таблице 12.1

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 108
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

13 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛАЧКОВЫЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ
ПКД-22 ЭТ

13.1 Назначение

Переключатель ПКД-22 ЭТ применяется в качестве реверсивного и режимного переключателя тяговых двигателей. Реверсивный переключатель предназначен для переключения якорей тяговых двигателей с целью изменения направления движения электровоза. Режимный переключатель предназначен для переключения схемы силовых цепей из режима последовательного возбуждения в режим независимого.

13.2 Технические характеристики

Основные технические параметры ПКД-22 ЭТ приведены в таблице 13.1

Таблица 13.1 - Основные параметры ПКД-22 ЭТ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Максимальное напряжение главной цепи, В	4000
Номинальный ток главной цепи, А	850
Раствор контактов, мм	от 22 до 28
Провал контактов, мм	от 8 до 16,5
Время переключения, с, не более	1
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	
- главной цепи	150
- вспомогательной цепи	10
Масса, кг, не более	68

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

Режим работы переключателя – продолжительный

Рабочее положение переключателя – горизонтальное, местами крепления вниз.

Габаритные размеры показаны на рисунках 13.1 и 13.2

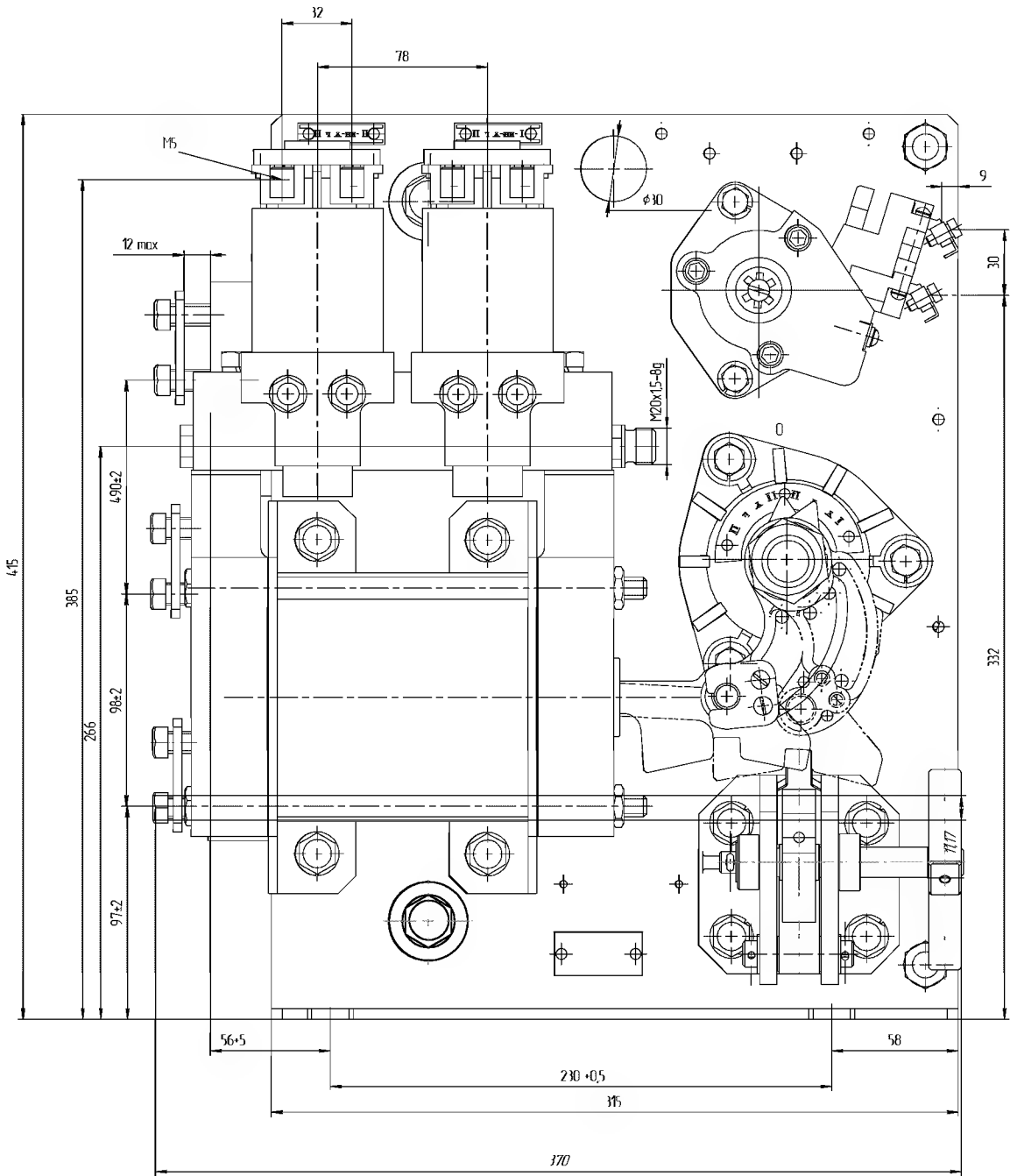


Рисунок 13.1 – Главный вид переключателя ПКД-22 ЭТ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

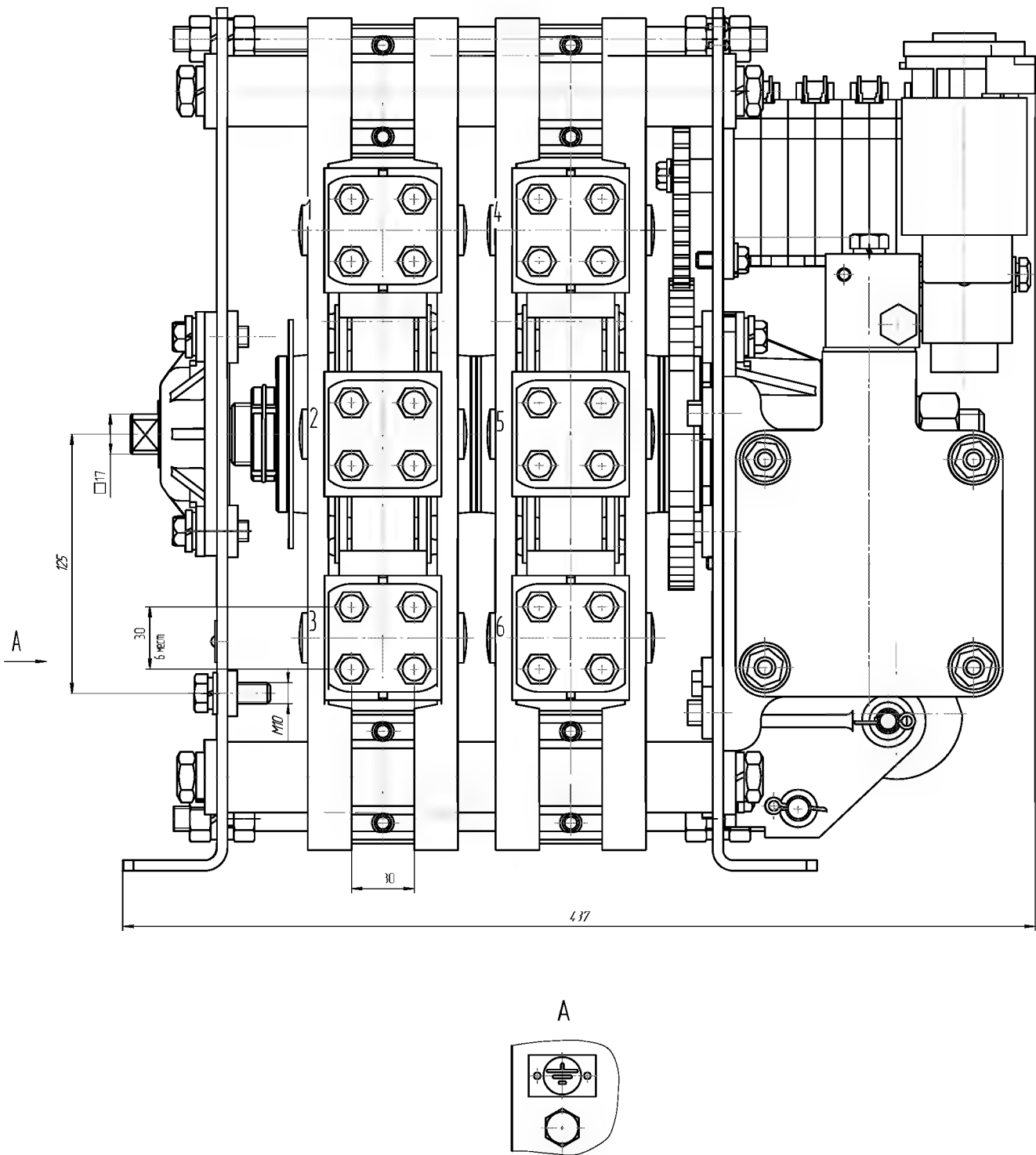


Рисунок 13.2 – Вид сбоку переключателя ПКД-22 ЭТ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

13.3 Устройство и работа

Реверсивный переключатель кулачковый ПКД-22 ЭТ выполнен двухпозиционным с пневматическим приводом. Общий вид переключателя показан на рисунке 13.3. Переключатель является групповым кулачковым аппаратом и состоит из следующих основных узлов:

- пневматический привод 1;
- кулачкового вала поз.2;
- блокировки поз.3;
- кулачкового элемента поз.4;
- боковин поз.5;
- рейки поз.6.

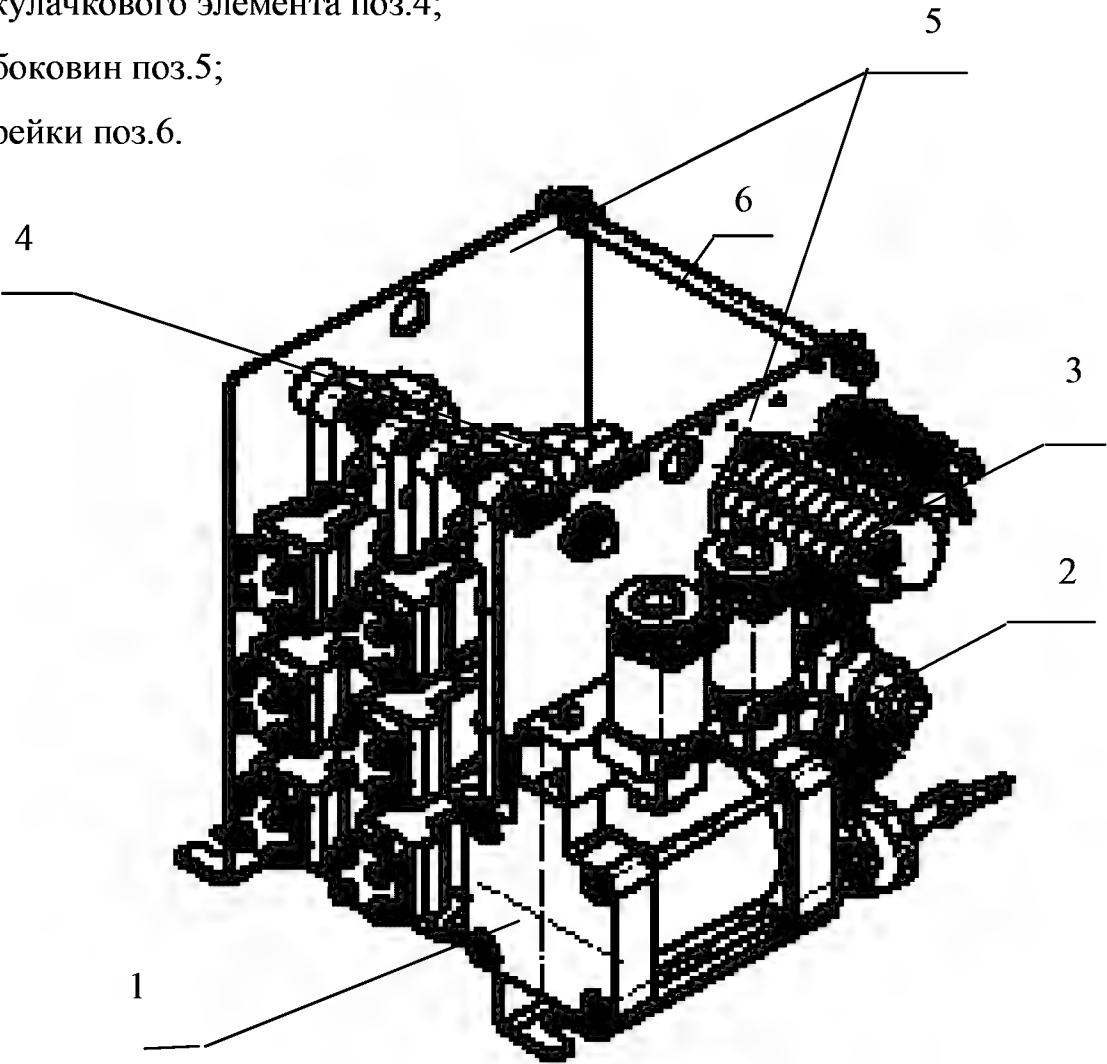


Рисунок 13.3 – Общий вид переключателя переключателя ПКД-22 ЭТ

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Коммутация токов двигателя производится кулачковыми элементами поз.4, которые приводятся от вала с кулачковыми шайбами. Кулачковый вал поз. 3 приводится в движение от пневмоцилиндра через кривошипно - шатунный привод.

С этим же валом через зубчатую передачу связан вал блока вспомогательных контактов, которые работают аналогично, т. е. вращается вал с кулачковыми шайбами, который приводит в движение кулачковые контакторы блокировки поз.3, согласно диаграмме переключений.

Кулачковый элемент имеет блочное исполнение с контактным механизмом на два положения без дугогашения. Он смонтирован между двумя изоляционными стенками. Контактный механизм состоит из одной пары скользящих неразмыкаемых контактов, расположенных в шарнире, и двух пар размыкающих контактов. Размыкающие контакты выполнены из композиции серебро-окись кадмия, неразмыкаемые - из композиции серебро-графит. Контактное нажатие для каждого из фиксированных положении обеспечивается пружиной.

Пневматический привод показан на рисунке 13.4. Пневматический привод состоит из цилиндра поз.13, с крышками поз.5, 6 и поршня двустороннего действия поз.11, штока поз.14, с закрепленной на нем тягой поз.9, установленной на цилиндре распределительной коробки поз.7, с размещенными на ней электромагнитными вентилями поз.15. Уплотнение штока в крышке поз.18 и поршня в цилиндре выполнены резиновыми манжетами поз.16. Места соединения поршня поз.11 со штоком поз.10, крышек поз.5, 6 с цилиндром поз.13, а так же корпусов вентилях поз.15 с распределительной коробкой поз.7 уплотнены специальными резиновыми кольцами поз.20, 21, 22, 23. Места соединения распределительной коробки поз.7 с крышками поз.5, 6 уплотнены прокладками из паронита поз.24. Для смазки поверхности трущихся деталей привода расположены смазочные кольца из тонкошерстного войлока поз.17, 19.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

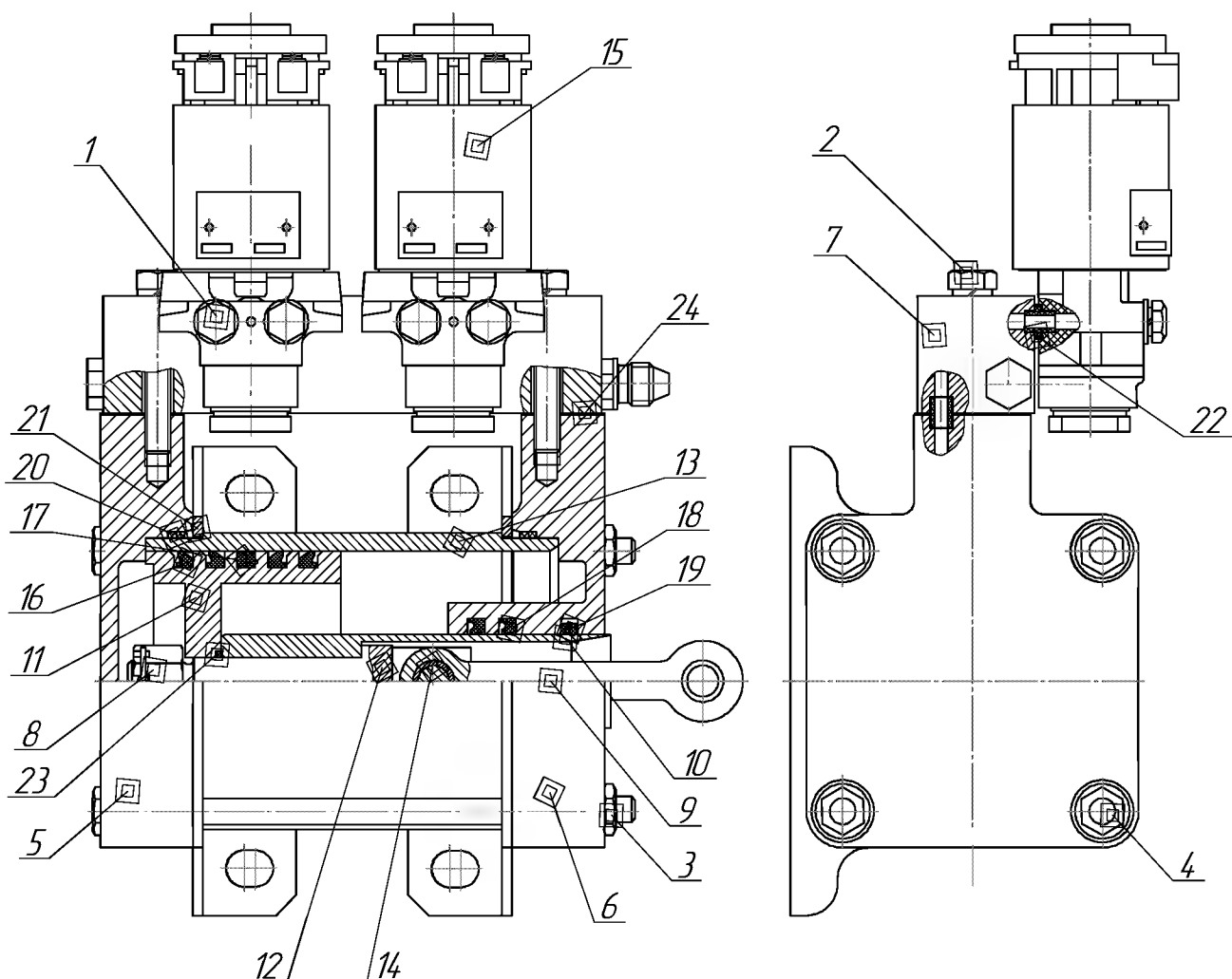


Рисунок 13.4 – Пневмопривод переключателя ПКД-22 ЭТ

Блоки вспомогательных контактов состоят из размещенных на пластмассовых корпусах кулачковых контакторов. Внутри этих корпусов размещены кулачковые шайбы с валиками. Валики связаны с кулачковым валом переключателя зубчатой передачей.

При подаче напряжения на обмотку одного из электромагнитных вентиля открывается доступ сжатого воздуха в левую или правую часть цилиндра. Поступательное движение поршня через кривошипно - шатунный механизм преобразуется во вращательное движение кулачкового вала. Вал, вращаясь в подшипниках, установленных в боковинах, кулачковыми шайбами переключает кулачковые элементы. Вращательное движение кулачкового вала через зуб-

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инж. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	
Исх. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

чатую передачу передается на кулачковый валик узла вспомогательных контактов. При этом происходит переключение кулачковых контакторов вспомогательных контактов.

Диаграмма коммутационных положений контактов переключателя, характеризующая работу переключателя, приведена на рисунке 13.5

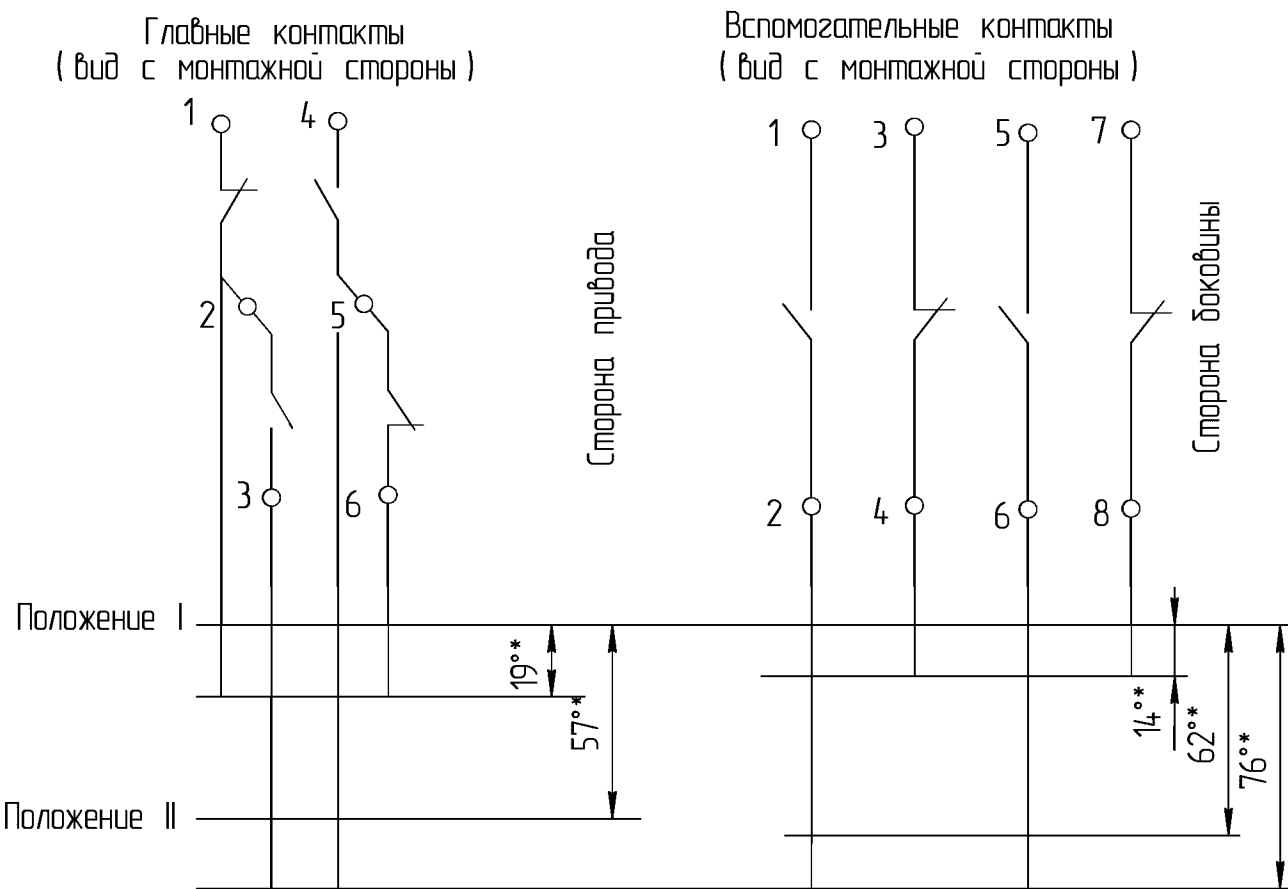


Рисунок 13.5 – Диаграмма коммутационных положений переключателя ПКД-22 ЭТ

Схема соединения обмоток электромагнитных вентилях приведена на рисунке 13.6.

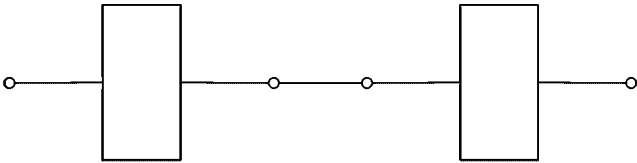
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подп.	

Изм	Лист
-----	------

Подп.	Дата
-------	------

Положение II

Положение I



K1 –катушка вентиля 1;

K2 –катушка вентиля 2

K1

1

Рисунок 13.6 - Схема соединений обмоток электромагнитных вентиляй переключателя ПКД-22 ЭТ

13.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

13.4.1 Меры безопасности.

Персонал должен пройти специальную подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками.

К работе допускаются лица, знающие правила техники безопасности при работе с электроподвижным составом.

К работе с мегаомметром допускаются лица, имеющие III группу по электробезопасности;

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления;

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЁН МЕГАОММЕТР.

Техническое обслуживание следует проводить при опущенных токоприёмниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

13.4.2 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу переключателя из строя, указаны в таблице 13.2

Таблица 13.2 – Нормы допусков, износов при эксплуатации

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток, А	850
Раствор контактов, мм	от 22 до 28
Провал контактов, мм	от 7,5 до 16,0
Усилие нажатия главных контактов, Н	от 190 до 280
Смещение стыковых контактов относительно друг друга, мм, не более	1
Сопротивление катушки электромагнитного вентиля при 20 °С, Ом	810 ⁺⁶⁰ ₃₈

Раствор и провал контактов производить по рисунку 13.7

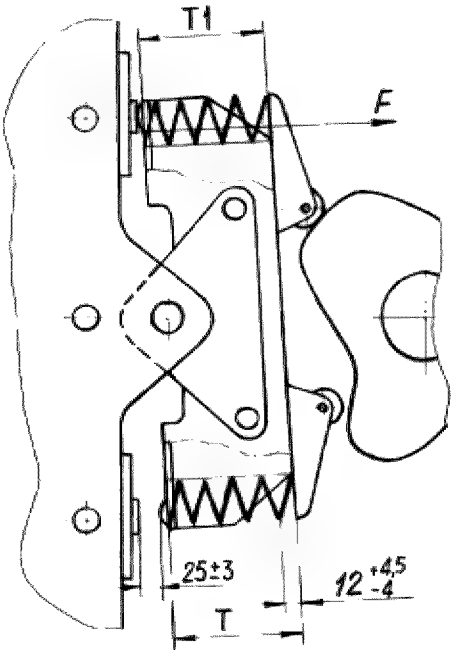


Рисунок 13.7 – Раствор и провал контактов

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

14 ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТАКТОРЫ ПК-21ЭТ

14.1 Назначение

Контактор ПК-21ЭТ однополюсный, электропневматический, высоко-
вольтный, постоянного тока, открытого исполнения с замыкающими контакта-
ми главной цепи, с замыкающими и размыкающими контактами вспомога-
тельных цепей предназначен для оперативной коммутации силовых цепей пуско-
тормозных резисторов для тяговых электродвигателей.

14.2 Технические характеристики

Основные технические параметры контактора приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 - Основные технические данные контактора ПК-21 ЭТ

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В		3000
Максимальное напряжение главной цепи, В		4000
Номинальный ток главной цепи, А		500
Отключаемый номинальный, при напряжении 3000 В ток, А, не менее		500
Предельный включаемый ток при максимальном напряжении, А, не более		6000
Предельный отключаемый ток при максимальном напряжении, А, не более		500
Критический отключаемый ток при максимальном напряжении, А, не менее		20
Номинальный ток вспомогательной цепи, А		5
Номинальное напряжение вспомогательной цепи, В		110

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 14.1

Наименование параметра	Значение
Раствор главных контактов, мм	24-27
Провал главных контактов, мм	10-12
Начальное усилие нажатия главных контактов, Н (кгс), не менее	28,5 (2,9)
Конечное усилие нажатия главных контактов, Н (кгс), не менее	225,5 (23)
Усилие нажатия контактов вспомогательной цепи, Н (кгс)	9,8-24,5 (1,0-2,5)
Длина линии касания, мм, не менее	
- главных контактов	20
- вспомогательных контактов	9,28
Допустимое боковое смещение главных контактов, мм не более	1
Рабочее давление сжатого воздуха в пневмоприводе, МПа (кгс/см ²)	0,35-0,675 (3,5-6,75)
Сопротивление постоянному току катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом	810 (+65 -41)
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	
- между разомкнутыми главными контактами	150
- между подвижным контактом и цилиндром пневмопривода	150
- между цилиндром пневмопривода и вспомогательными контактами	10
Коммутационная износостойкость главных контактов при номинальном токе и напряжении, циклов, не менее	25000
Механическая износостойкость, циклов вкл/откл	1000000

Температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Габаритные размеры и данные по массе приведены на рисунке 14.1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист
						119

14.3 Устройство и работа

На рисунках 14.2, 14.3 и 14.4 показано устройство контактора.

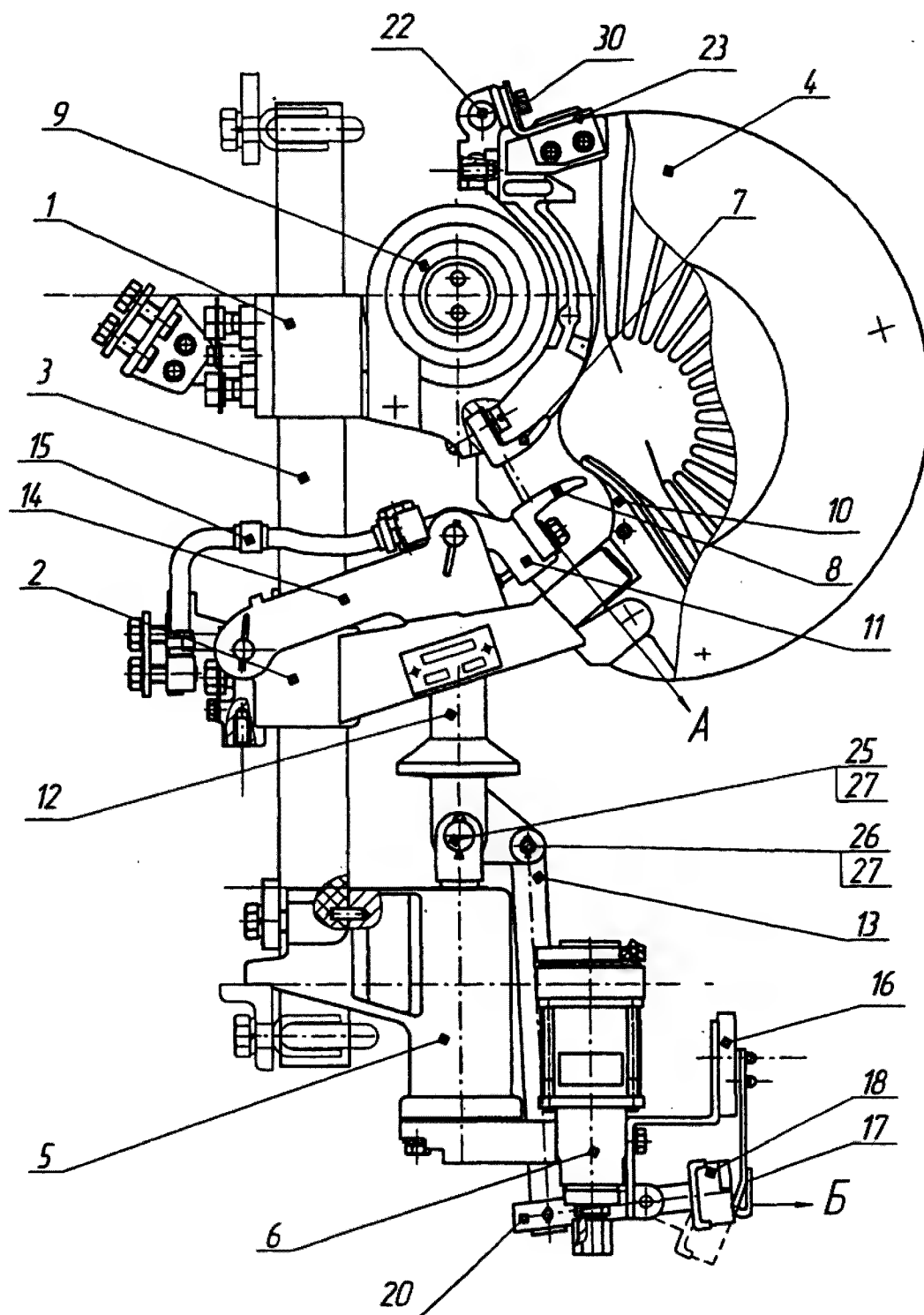


Рисунок 14.2 – Конструкция контактора ПК-21ЭТ

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

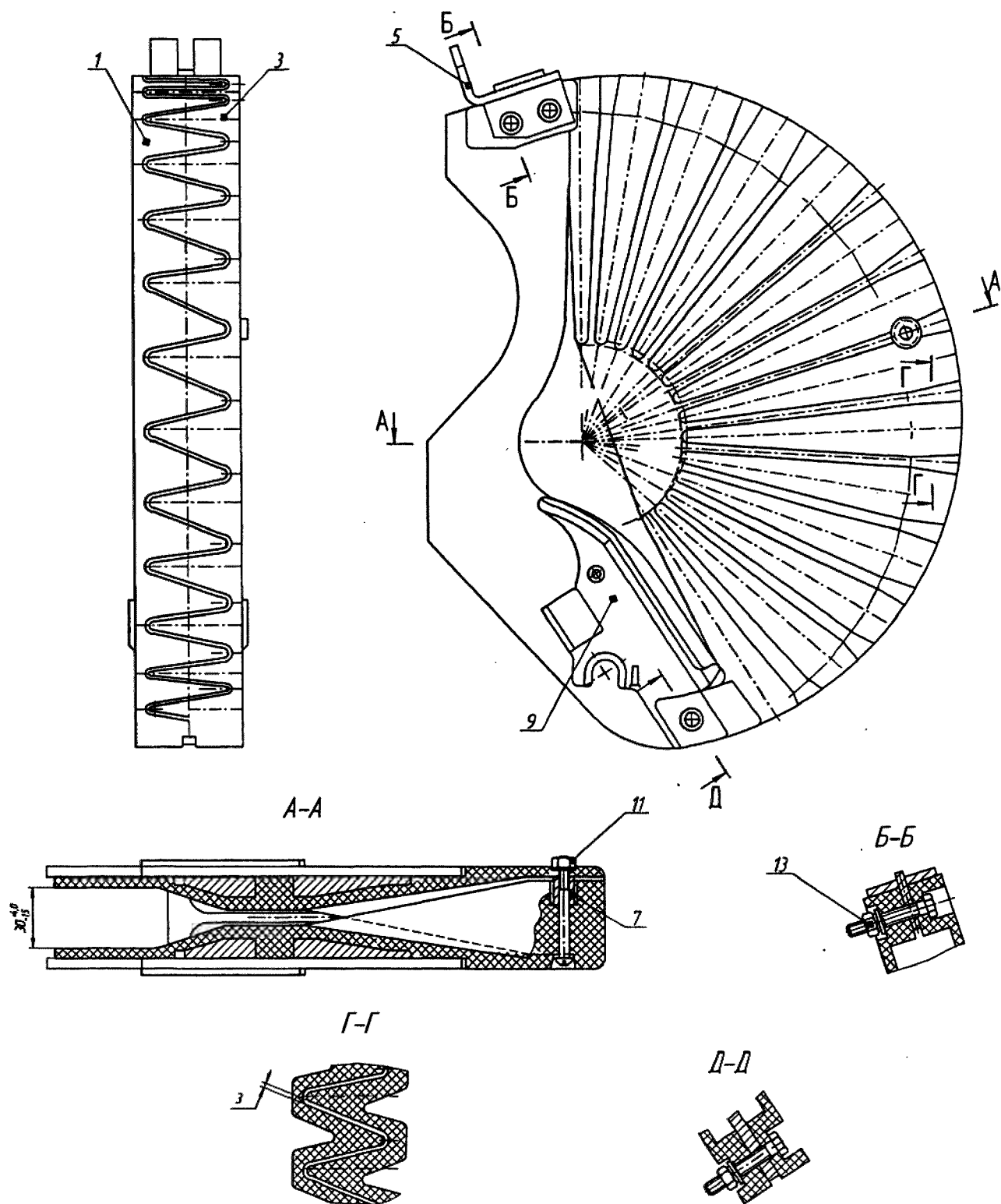


Рисунок 14.3 – Дугогасительная камера контактора ПК-21ЭТ

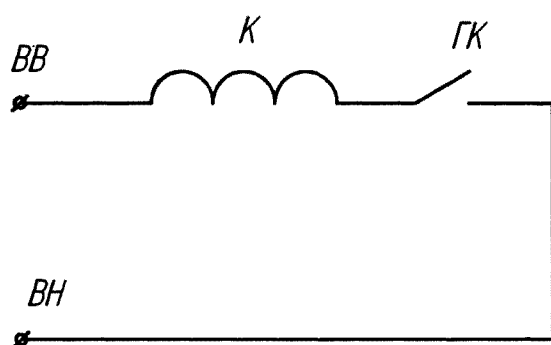
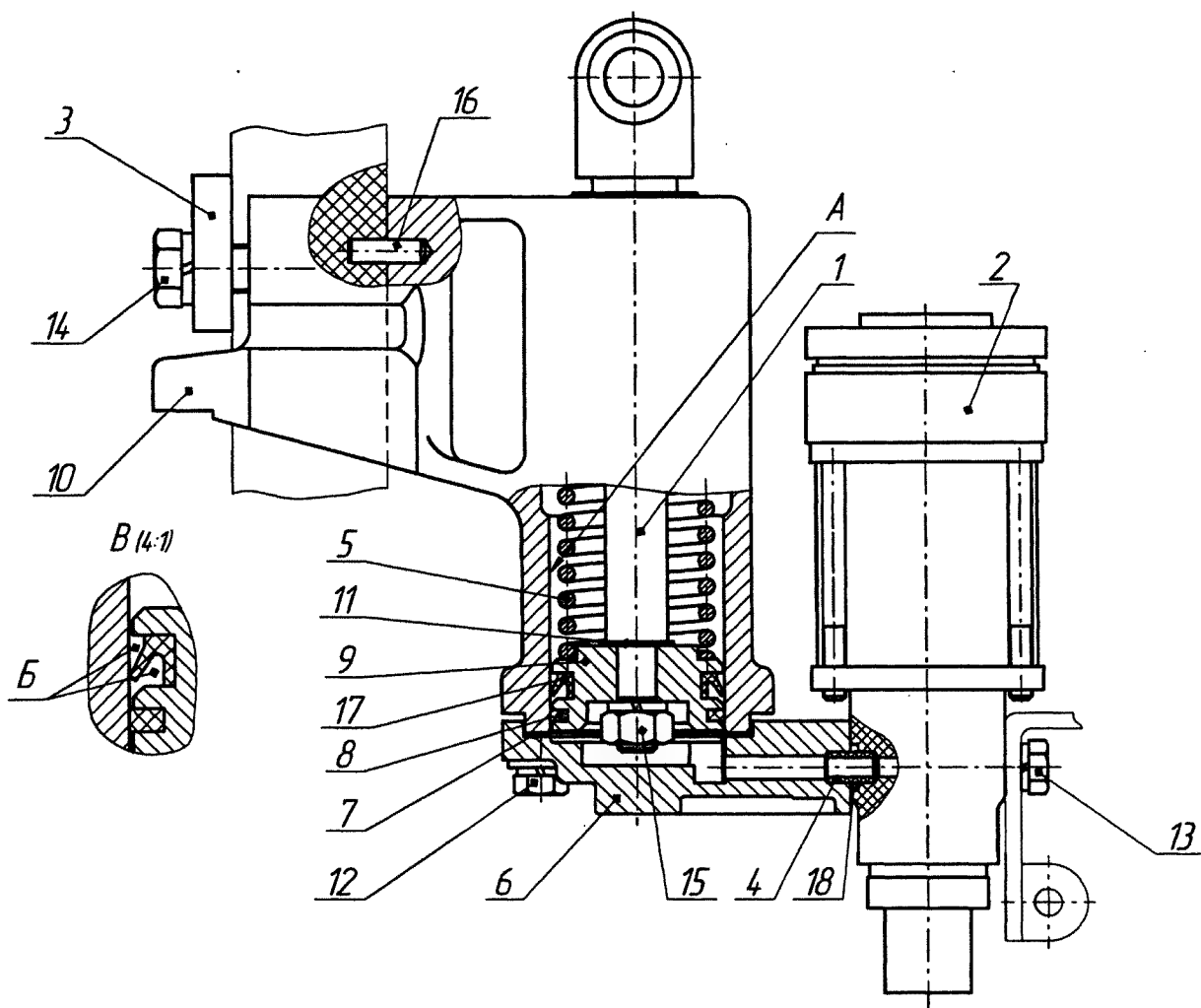
Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

122



ВВ-вывод верхний;
ВН-вывод нижний;
К-катушка дугогасительная;
ГК-главные контакты

Рисунок 14.4 - Конструкция и схема силовой цепи контактора ПК-21ЭТ

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

123

На изоляционной стойке 3 контактора установлен кронштейн неподвижного контакта 1 с контактом 7 и дугогасительной катушкой 9, кронштейн подвижного контакта 2 с контактными рычагом 14 и подвижным контактом 8, и пневматический привод контактора с тягой 12. Пневматический привод состоит из цилиндра 5 и вентиля 6.

На кронштейне неподвижного контакта 1 установлена дугогасительная камера 4 лабиринтно-щелевого типа, состоящая, смотри рисунок 14.3, из двух стенок 1 и 3, выполненных из прессмассы и имеющих с одной стороны расходящиеся лучами впадины и выступы. Внутри камеры размещен нижний дугогасительный рог 9. Верхним дугогасительным рогом является продолжение кронштейна 1, смотри рисунок 14.2. При разрыве электрической цепи, возникающая дуга переходит с контактов 7 и 8 на дугогасительные рога и разбивается в камере на менее мощные дуги. Перемещаясь под действием магнитного дутья дугогасительной катушки, дуга удлиняется, охлаждается о стенки камеры и гаснет.

На кронштейне подвижного контакта 2, смотри рисунок 14.2, шарнирно установлен контактный рычаг 14. В нижней части с ним шарнирно соединена тяга 12, связывающая подвижные части контактора с электропневматическим приводом. В верхней части рычага шарнирно установлен держатель 11 подвижного контакта 8.

В цилиндр пневмопривода помещен, смотри рисунок 14.4, поршень 9, шток 1 и выключающая пружина 5. При отсутствии сжатого воздуха в цилиндре под действием пружины 5 подвижные части контактора находятся в нижнем положении. При подачи напряжения питания на катушку вентиля сжатый воздух поступает в цилиндр пневмопривода, поршень перемещает тягу 12 (рис. 14.2), которая поворачивает рычаг 14 и замыкает контакты 7 и 8.

К вентилю 6, смотри рисунок 14.2, прикреплен кронштейн с держателем 16 пальцев контактных 17 и шарнирно рычаг 20 с изоляционной колодкой 18. Рычаг 20 с противоположной стороны шарнирно соединен с тягой 13, а она, в

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

свою очередь, с тягой 12. При включенном положении контактора тяга 13 находится в верхнем положении, и рычаг 20 с колодкой 18 повернут вниз (на рис. 14.2 колодка нарисована пунктиром). Под пальцами контактными 17 находится верхняя часть колодки 18. Отключение контактора вызывает поворот рычага 20 с колодкой 18 вверх и под пальцы 17 подойдет нижняя часть колодки 18.

Контакты установлены в блоках аппаратов внутри кузова, при этом рабочее положение вертикальное, пневмоприводом вниз.

14.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

14.4.1 Меры безопасности

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

Техническое обслуживание следует проводить только при отключенном высоком напряжении и при принятии мер, исключающих его подачу.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

14.4.2 Эксплуатационные ограничения

Порядок действий обслуживающего персонала:

- проверять качество крепления контактора и присоединение проводов цепей управления и блокировок;
- проводить внешний осмотр на предмет отсутствия повреждений, загрязнений, нарушения четкости срабатывания;
- проверять давление в магистрали сжатого воздуха и отсутствие его утечек из пневмопривода.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу реле из строя, указаны в таблице 14.2

Таблица 14.2 - Технические характеристики по условиям безопасности

Наименование характеристики	Значение
Род тока	постоянный
Раствор контактов, мм	от 24 до 27
Провал контактов, мм	от 10 до 12
Начальное усилие нажатие, Н (кгс), не менее	28,5 (2,9)
Конечное усилие нажатие, Н (кгс), не менее	225,5 (23)
Усилие нажатие блокировочных пальцев, Н (кгс), не менее	9,8 – 24,5 (1,0 – 2,5)
Давление сжатого воздуха в пневмоприводе, МПа	0,35 – 0,675
Минимальное напряжение включения, В	35

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иис. № дубл.
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

15 ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТАКТОРЫ ПК-32А ЭТ

15.1 Назначение

Электропневматические контакторы ПК-32А ЭТ предназначены для работы в коммутируемых силовых цепей тяговых двигателей электровоза. Контактор устанавливается в блоках аппаратов внутри высоковольтной камеры электровоза.

15.2 Технические характеристики

Основные технические данные контакторов ПК-32А ЭТ приведены в таблице 15.1.

Таблица 15.1 - Основные технические данные эконтакторов ПК-32А ЭТ

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В		3000
Максимальное напряжение главной цепи, В		4000
Номинальный ток главной цепи, А		630
Раствор главных контактов, мм		24-27
Угол α, контролирующий провал контактов		13° ± 1°
Суммарный вертикальный люфт шарнирных соединений главных контактов, мм, не более		1,5
Начальное усилие нажатия главных контактов, Н (кгс), не менее		29 (2,9)
Конечное усилие нажатия главных контактов, Н (кгс), не менее		230 (23)
Номинальный ток вспомогательной цепи, А		10
Номинальное напряжение вспомогательной цепи, В		110
Максимальное напряжение вспомогательной цепи, В		138
Номинальное напряжение управления, В		110

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 9.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное давление сжатого воздуха в пневмоприводе, МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)
Сопротивление постоянному току катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом	810 (+65 -41)
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	
- главной цепи	150
- вспомогательной цепи	10
- цепи управления	10
Масса, кг, не более	22,5

Рабочее положение – вертикальное.

Температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Габаритные размеры и электрическая схема контактора приведены на рисунках 15.1 и 15.2

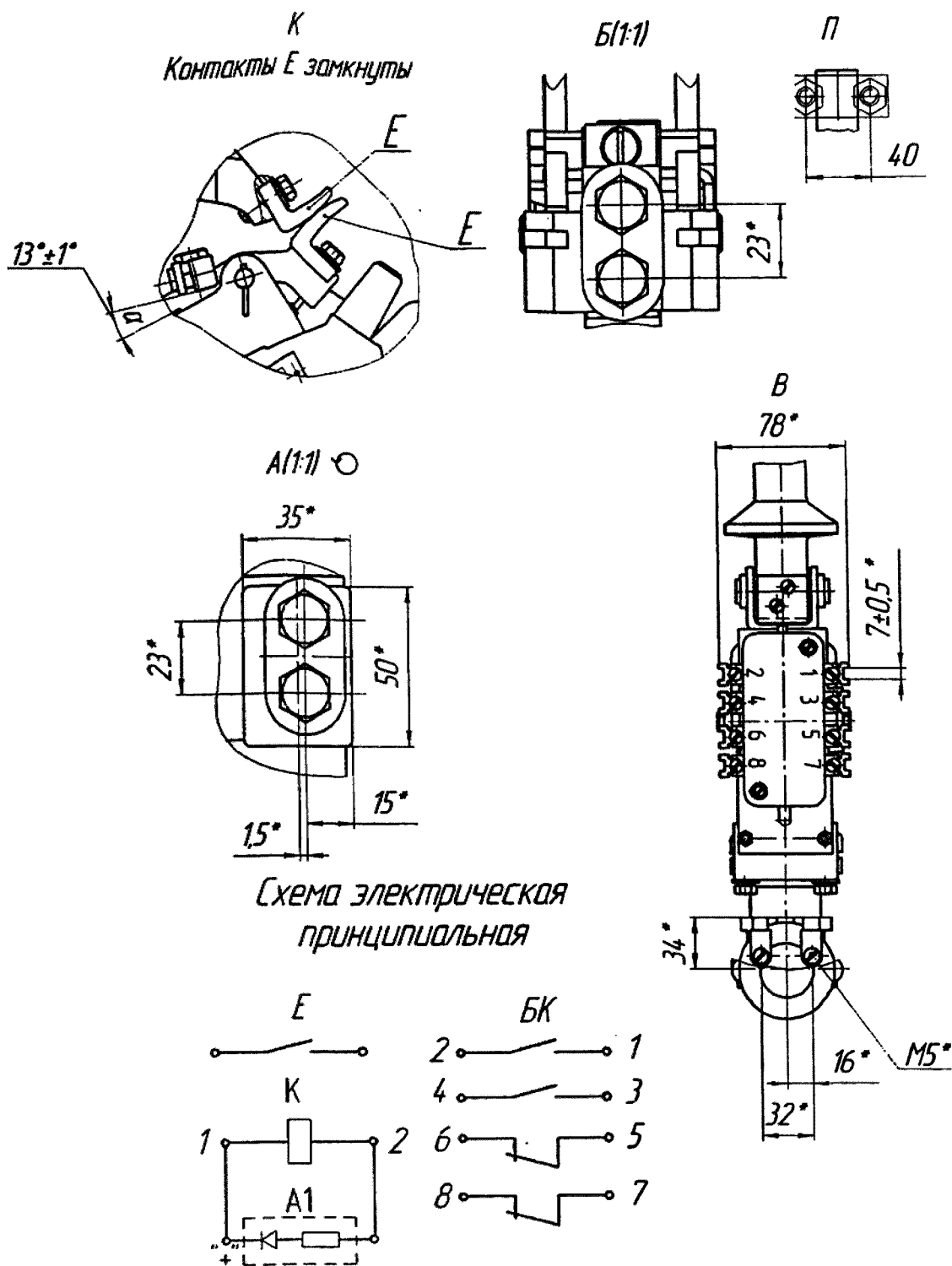
15.3 Устройство и работа

На рисунках 15.3 и 15.4 показана конструкция контактора.

На стержне 2 контактора установлены кронштейн неподвижного контакта 1, служащий для крепления неподвижного контакта 5, рычаг 31 и кронштейн подвижного контакта 26, служащий для крепления подвижного контакта 26, и пневматический привод 20 с тягой 11, вентилем 16 и блокировкой 14. На кронштейнах подвижного и неподвижного контактов 7 и 5 устанавливается камера дугогасительная 6.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



где Е - главные контакты;
БК - контакты блокировки;
К - катушка вентиля;
А1 - шунтирующее устройство ШУ-205 ЭТ

Рисунок 15.1 – Продолжение рисунка габаритные размеры и электрическая схема контактора ПК-32А ЭТ

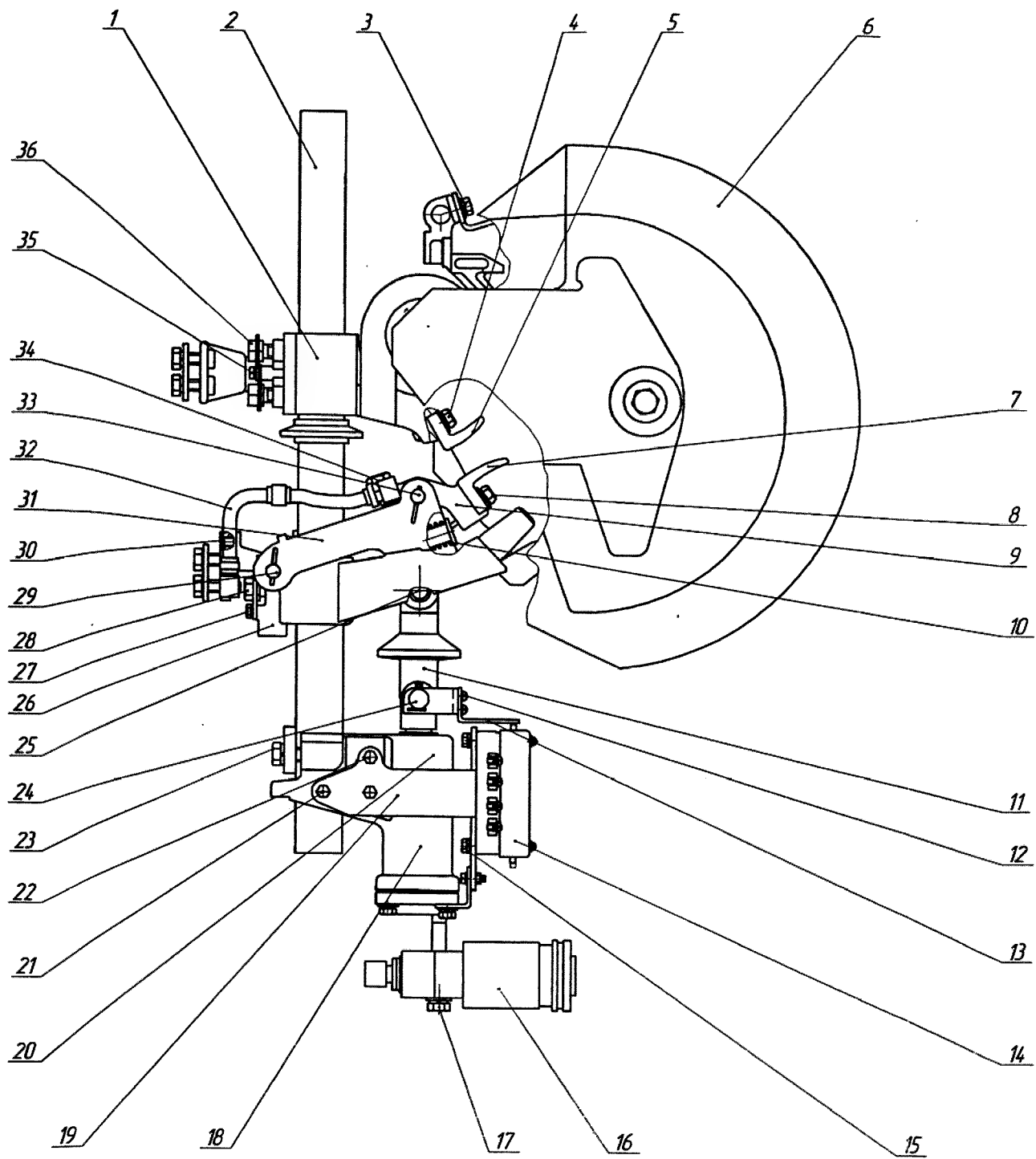


Рисунок 15.3 – Устройство контактора ПК-32А ЭТ

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Пневмопривод контактора

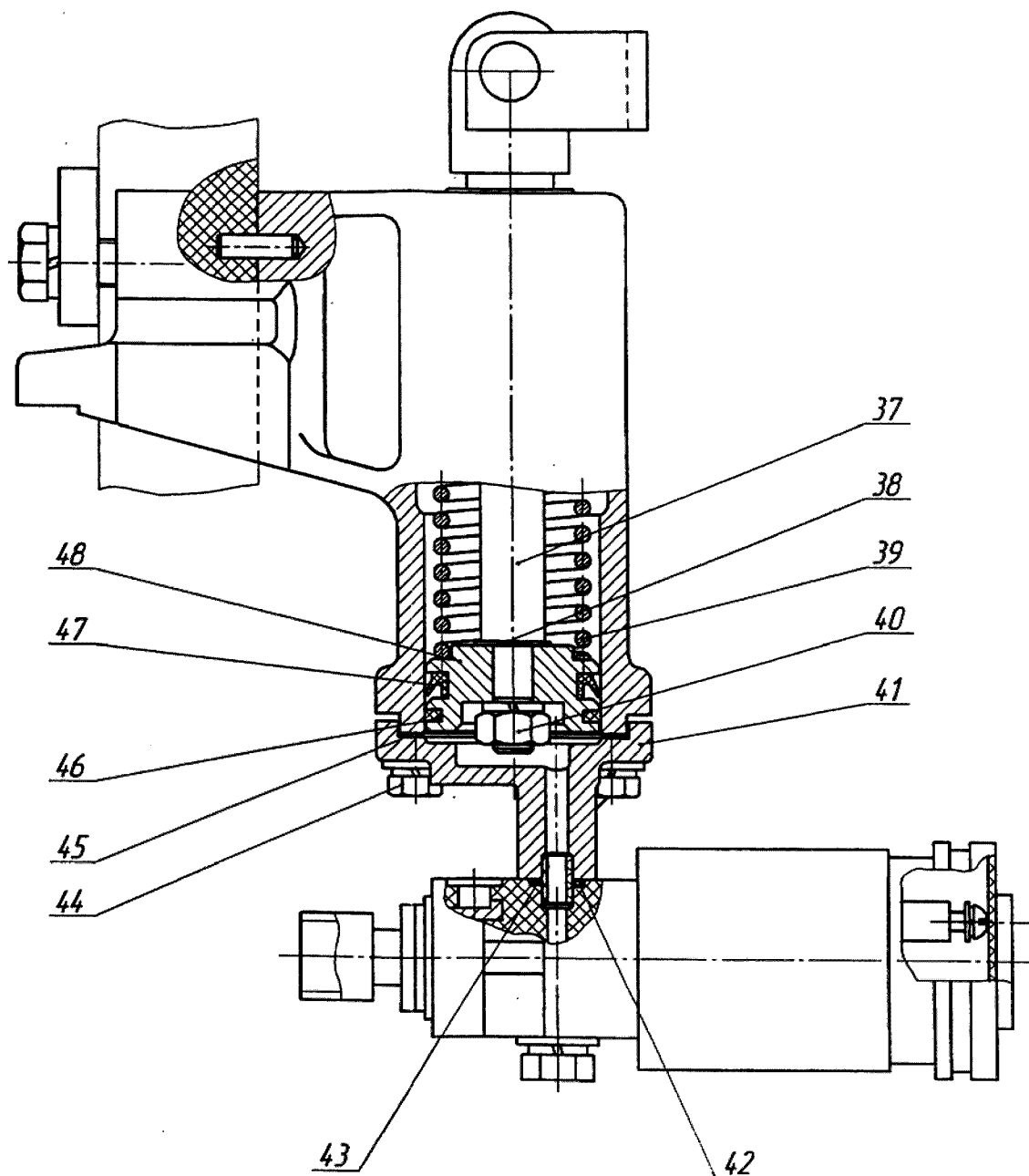


Рисунок 15.4 – Продолжение рисунка устройство контактора ПК-32А ЭТ

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Контактор включается подачей напряжения на вентиль 16, при этом сжатый воздух из магистрали поступает через вентиль в привод пневматический 20, поршень которого через тягу 11 толкает кронштейн подвижного контакта 26, затем происходит замыкание подвижного и неподвижного контактов 7 и 5. Одновременно происходит поворот рычага 31 вниз и переключение контактов блокировки 14.

Контактор выключается при снятии напряжения с вентиля 16, при этом вентиль перекрывает подачу сжатого воздуха в привод пневматический 20 и открывает канал, связывающий полость цилиндра привода с атмосферой.

При снижении давления в цилиндре поршень привода опускается и тянет за собой тягу 11, с которой связан подвижный контакт 7, что приводит к размыканию главных контактов. Между главными контактами возникает электрическая дуга, которая переходит в щель камеры дугогасительной 6, где на стенках камеры она охлаждается и гаснет. Отключение контактора вызывает поворот рычага 31 вверх и переключение контактов блокировки 14 в исходное положение.

15.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

15.4.1 Меры безопасности

Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

Техническое обслуживание следует проводить только при отключенном высоком напряжении и при принятии мер, исключающих его подачу.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

15.4.2 Эксплуатационные ограничения

Порядок действий обслуживающего персонала:

- проверять качество крепления контактора и присоединение проводов цепей управления и блокировок;
- проводить внешний осмотр на предмет отсутствия повреждений, загрязнений, нарушения четкости срабатывания;
- проверять давление в магистрали сжатого воздуха и отсутствие его утечек из пневмопривода.

Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

Технические характеристики, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу реле из строя, указаны в таблице 15.2

Таблица 15.2 - Технические характеристики по условиям безопасности

Наименование характеристики	Значение
Род тока	постоянный
Раствор контактов, мм	от 24 до 27
Угол, контролирующий провал, °	13±1
Сопротивление катушки электромагнитного вентиля при температуре 20 °С, Ом	810 ⁺⁶⁵ ₋₄₁
Давление сжатого воздуха в пневмоприводе, МПа	0,35 – 0,675
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, менее: – главной цепи – вспомогательной цепи и цепи управления	150 10

Подп. и дата		Иис. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Иис. № подл.							Лист 134	
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
											2ЭС6.00.000.000 РЭ4					

16 КОНТАКТОР БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ БК-78Т

16.1 Назначение

Контактор быстродействующий БК-78Т предназначен для защиты тяговых электродвигателей в случаях быстрого нарастания токов силовой цепи в аварийных ситуациях тягового режима, рекуперации и электродинамического торможения. Контактор управляется устройством управления быстродействующими контакторами УУБК-М.

16.2 Технические характеристики

Технические характеристики контактора приведены в таблице 6.1.

Таблица 16.1 - Технические характеристики быстродействующего контактора БК-78Т

Наименование	Значение
Предельный отключаемый ток при индуктивности цепи 10 мГн и шунтировании главных контактов резистором 2 Ом, А	2500
Номинальное напряжение, В	3300
Наибольшее напряжение, В	4000
Номинальный ток главных контактов, А	1000
Ток отключения (уставки), А	35-50
Номинальное напряжение цепи управления, В	50
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	5
Раствор главных контактов при исходном положении якоря, мм	от 9 до 12
Длительность включения катушки защелки электромагнита, мин, не более	0,5
Раствор главных контактов при срабатывании защелки, мм, не ме-	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 16.1

нее	8
Контактное нажатие, Н (кгс), не менее	160 (16)
Запас усилия защелки при отключенном положении подвижного контакта, Н (кгс), не менее	50 (5)
Площадь прилегания контактов, %, не менее	70
Расстояние между рогом дугогасительной камеры и подвижным контактом при любом его положении, мм	от 2 до 4
Раствор вспомогательных контактов, мм	от 4 до 5
Провал вспомогательных контактов, мм	от 2 до 3
Наименьшее напряжение электромагнита для освобождения защелки, В	30
Масса, кг, не более	43

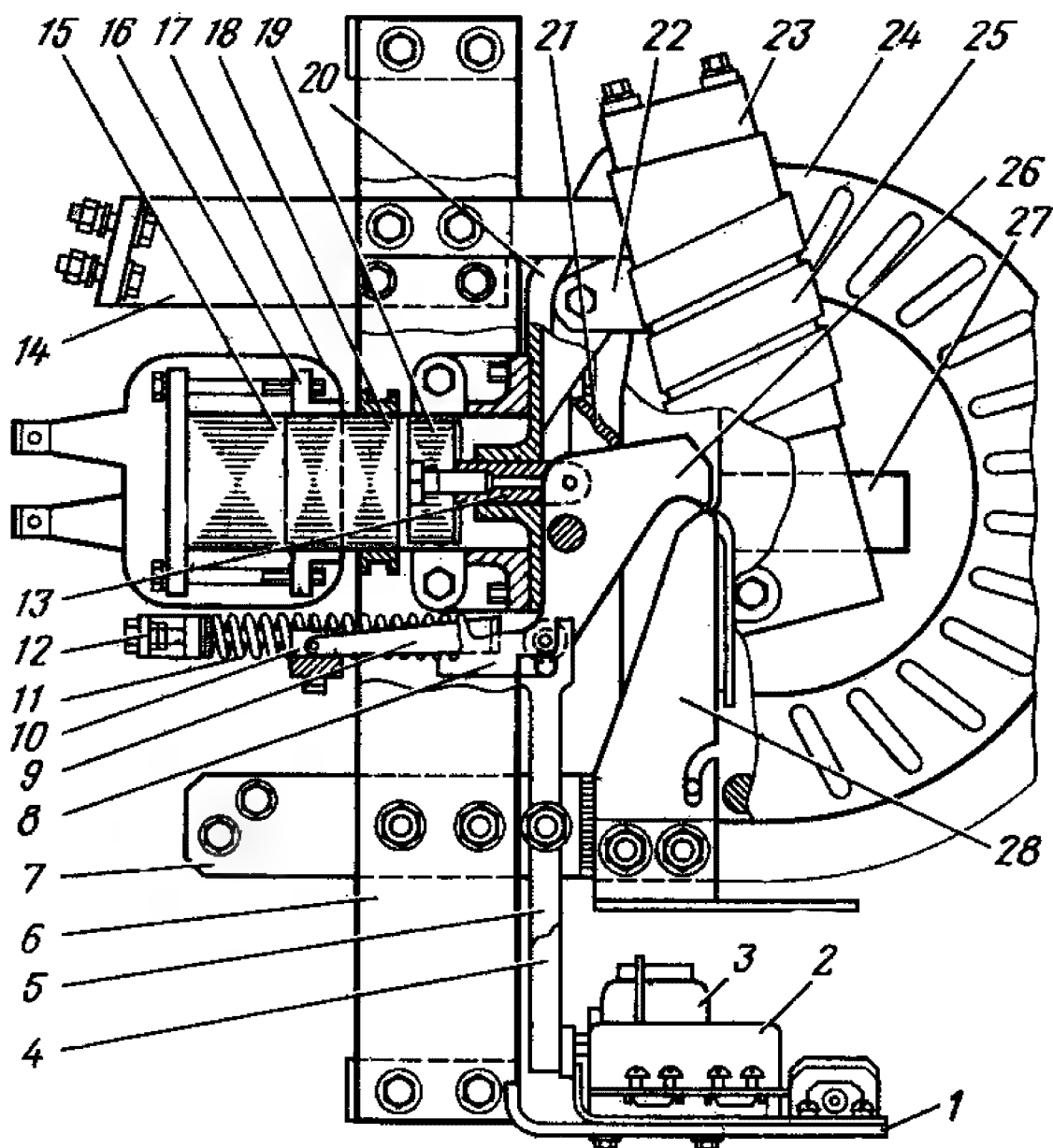
16.3 Устройство и работа

Контактор быстродействующий БК-78Т, смотри рисунок 16.1, состоит из двух текстолитовых планок 6, на которых смонтированы все узлы контактора. В верхней части текстолитовых планок расположен включающий механизм электромагнита: латунный кронштейн 16, на котором расположен шихтованный магнитопровод 18 и ярмо 15 с отключающей катушкой 17, а также кронштейн 20, несущий гибкий провод 21, подвижный контакт 26 и магнитопровод 23 с дугогасительной катушкой 25.

Тягой 13 подвижный контакт связан с якорем 19. Между нижним концом подвижного контакта и скобой 12 натянута контактная пружина 11, обеспечивающая замыкание подвижного контакта с неподвижным 28. Неподвижный контакт установлен на рифленной поверхности шинного вывода 7. Верхний вывод 14, к которому присоединены катушки дутья, прикреплен к текстолитовой планке.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взм. исв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 — кронштейн; 2 - блок вспомогательных контактов; 3 — электромагнит; 4, 5 - изоляционный рычаг; 6 — планка; 7 - шинный вывод; 8 — держатель; 9 - рычаг защелки; 10 — планка; 11 - контактная пружина; 12 — скоба; 13 — тяга; 14 - верхний вывод; 15 — ярмо; 16, 20 — кронштейн; 17 - отключающая катушка; 18, 23 — магнитопровод; 19 — якорь; 21 - гибкий провод; 22 - рог; 24 - дугогасительная камера; 25 - дугогасительная катушка; 26 - подвижный контакт; 27 - шихтованный полюс; 28 - неподвижный контакт

Рисунок 16.1 - Контактор быстродействующий БК-78Т

Дугогасительная камера 24 изготовлена из двух спрессованных стенок из дугостойкого материала КМК-218. Лучи обеих стенок камер образуют лабиринт, обеспечивающий быстрое гашение электрической дуги. В стенки камеры впрессованы шихтованные полюсы 27. В камере закреплен рог 22.

Блок вспомогательных контактов 2 и электромагнит 3 укреплены на кронштейне 1 и через индивидуальные изоляционные рычаги 4 и 5 связаны с подвижным контактом и рычагом защелки 9, которая шарнирно закреплена на планке 10.

При коротком замыкании на индуктивном шунте поднимается напряжение, возбуждается отключающая катушка быстродействующего контактора. Якорь притягивается, подвижный контакт отключается, растягивая контактную пружину, при этом рычаг защелки попадает в паз держателя 8 подвижного контакта и держит контакт в отключенном положении. Дуга, образующаяся при разрыве контактов, гасится в дугогасительной камере.

В процессе отключения подвижный контакт задевает рычаг блока вспомогательных контактов, которые размыкают цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя и восстанавливают цепь включающего электромагнита быстродействующего контактора.

После сброса на нулевую позицию электромагнит возбуждается, якорь ударяет по изоляционному рычагу 4, который в свою очередь поднимает вверх рычаг защелки и, освобождая контактную пружину, замыкает подвижный контакт с неподвижным.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

17 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ 1КМ.016М ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ ПСН

17.1 Назначение

Контакты электромагнитные высоковольтные однополюсные типа 1КМ.016 предназначены для коммутации вспомогательных электрических цепей с номинальным напряжением 3000 В на железнодорожном подвижном составе.

Электромагнитные контакторы 1КМ.016М предназначены для включения преобразователя собственных нужд в работу.

17.2 Технические характеристики

Основные технические параметры контактора приведены в таблице 17.1.

Таблица 17.1 – Основные технические параметры контактора 1КМ.016М

Наименование параметра	Значение
Напряжение главных контактов, В	
- номинальное	3000
- максимальное	4000
Номинальный ток главных контактов, А	100
Зазор главных контактов, мм	22±4
Контактное нажатие главных контактов, Н (кгс)	
- начальное	9±2 (0,92±0,2)
- конечное	13±6 (1,3±0,6)
Допустимое боковое смещение главных контактов относительно стоек, мм, не более	2
3 Номинальное напряжение включающей катушки, В	110

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 17.1

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток вспомогательных цепей, А	6
Сопротивление изоляции в холодном состоянии: - между выводами главной цепи при установленной дуго- гасительной камере, Мом, не менее - между вспомогательными цепями и якорем включаю- щей катушки, Мом, не менее - между металлическими скобами дугогасительной каме- ры, Мом, не менее	100 10 30
Масса, кг, не более	14,7±1

Род тока – постоянный.

Номинальный режим работы – продолжительный.

Климатическое исполнение – У2 по ГОСТ 15150-69. Верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С.

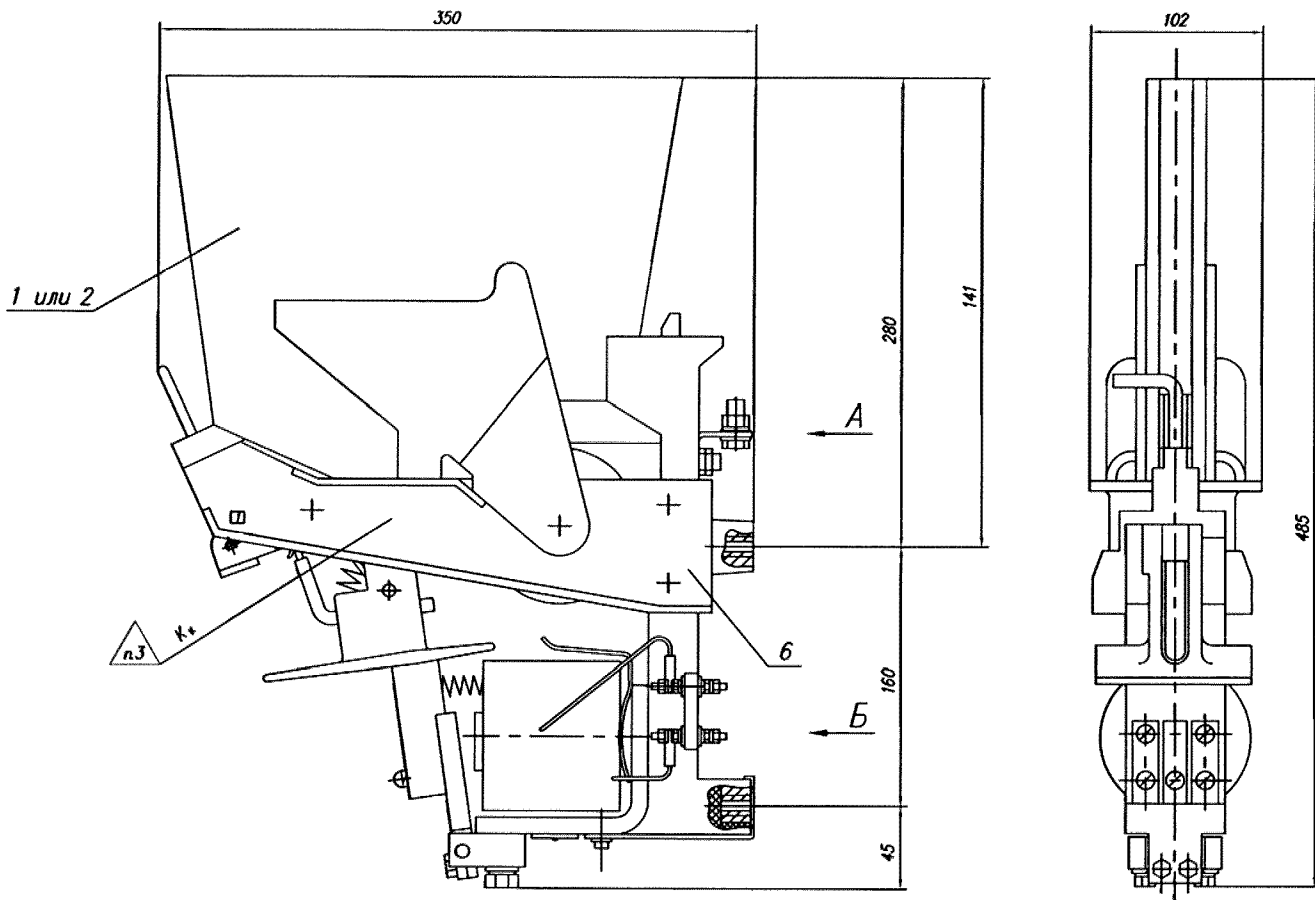
Габаритные размеры и электрическая схема контактора приведены на рисунке 17.1

17.3 Устройство и работа

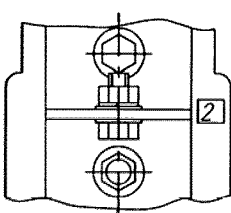
Контактор 1КМ.016М – однополюсный, электромагнитный, высоко-
вольтный, постоянного тока, неполяризованный, открытого исполнения с нор-
мально открытыми контактами главной цепи. Устройство контактора показано
на рисунке 17.2.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

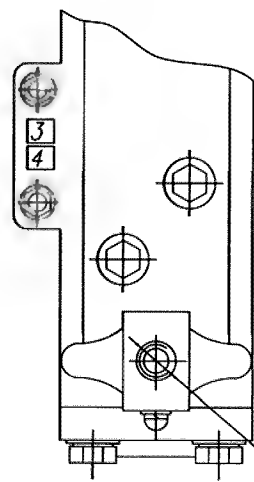
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



A(1:1)



B(1:1)



20m8 M10

Схема электрическая
принципиальная

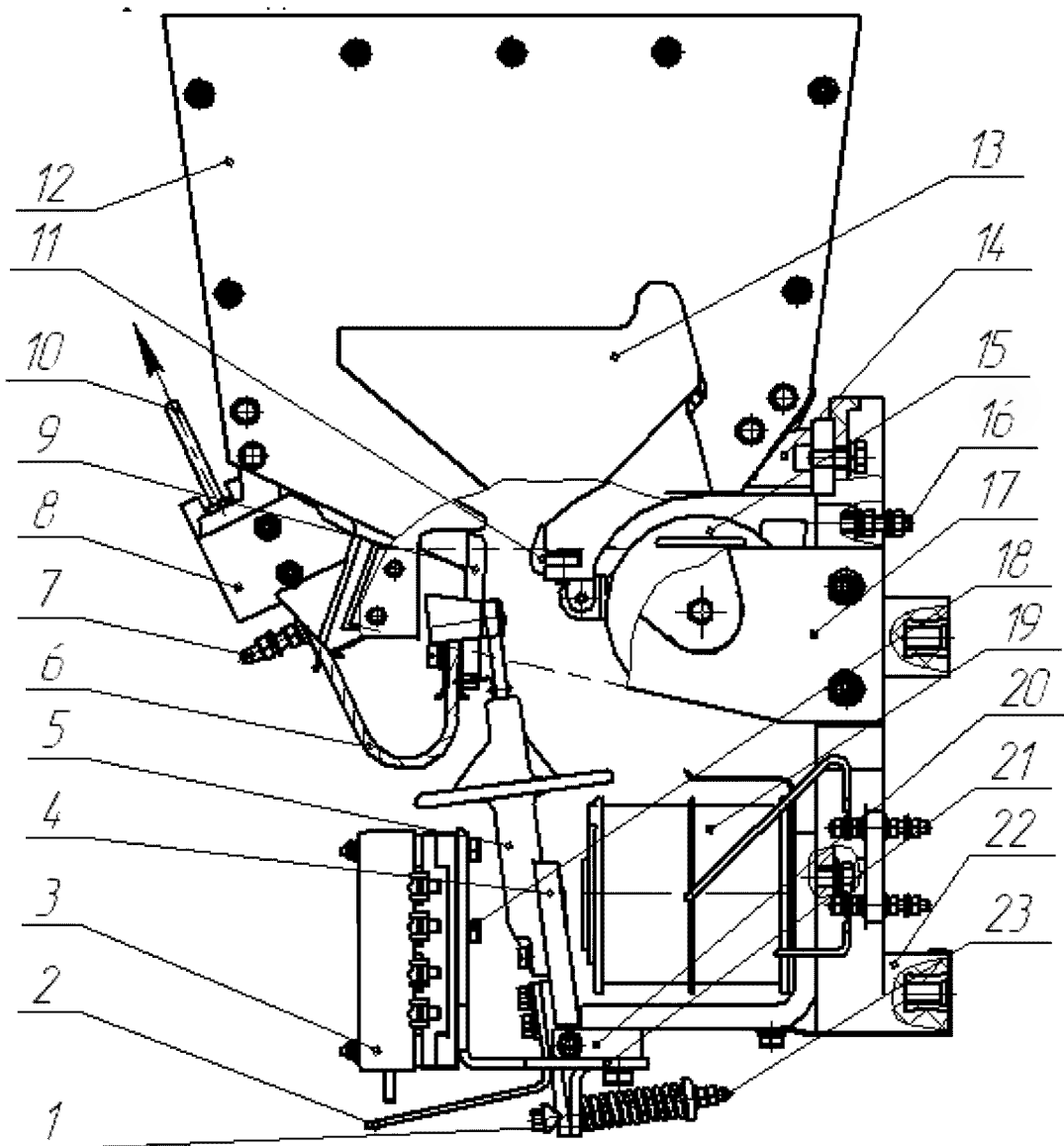


Рисунок 17.1 - Конструкция и габаритные размеры контактора 1KM.016M

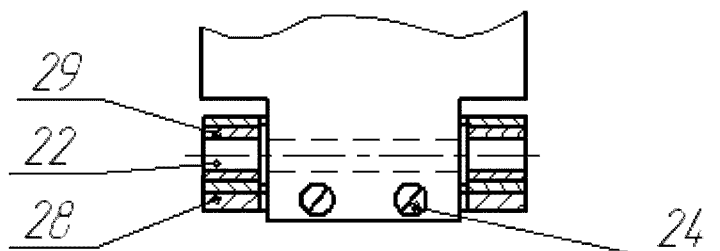
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4



Внешний вид контактора
(в рабочем положении)



Соединение кронштейна с якорем

Рисунок 17.2 - Устройство контактора 1KM.016M

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Лист

142

Несущей деталью контактора, на которой смонтированы все сборочные единицы и детали, является панель изоляционная поз. 22. Панель изоляционная имеет две запрессованные резьбовые втулки М10 для крепления контактора к несущей конструкции.

На панели изоляционной укреплен электромагнитный привод поз. 19 с якорем поз. 4, вращающимся вместе с осью поз. 22 в латунных втулках поз. 29, запрессованных в кронштейне поз. 20. К пластине поз. 21 крепятся контакторы вспомогательных цепей поз. 3.

Для регулирования провалов вспомогательных контактов в пластине поз. 21 отверстия под винты поз. 18 выполнены овальными.

На якоре поз. 4 установлен изолятор поз. 5 с подвижным контактом поз. 9, соединенным гибким соединением поз. 6 с выводами поз. 7. На болте специальном поз. 23 установлена отключающая пружина поз. 1.

Система магнитного дутья состоит из двух изоляционных стоек поз. 17, между которыми крепится дугогасительная катушка поз. 15 с сердечником и полюсами поз. 13. На стенках крепится дугогасительный рог подвижного контакта и замок поз. 8 дугогасительной камеры поз. 12, дугогасительный рог поз. 14 с неподвижным контактом поз. 11 и вывод поз. 16 дугогасительной катушки.

Дугогасительная камера поз. 12, плоскощелевая, изготавливается из дугостойкого материала АЦЭИД.

Чтобы снять дугогасительную камеру, ручка замка поз. 10 оттягивается в направлении, указанном на рис. 1 стрелкой, и поворачивается на 90 по часовой или против часовой стрелки, после чего камера освобождается.

Принцип работы контактора.

При подаче напряжения на выводы включающей катушки привода поз. 19 якорь поз. 4 под действием магнитного поля якорь притягивается к сердечнику, обеспечивая замыкание главных контактов поз. 9 и 11. Ток главной цепи протекает от вывода поз. 7 через гибкое соединение поз. 6, контакты поз. 9 и 11, дугогасительную катушку поз. 15 к выводу поз.16.Одновременно с этим скоба

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

поз. 2 движется вместе с якорем поз. 4 и нажимает на шток низковольтной блокировки поз. 3, переключая вспомогательные контакты.

Для выключения контактора нужно обесточить катушку включающую системы магнитной. Отключающая пружина отрывает якорь от сердечника. На якоре укреплен диаманитная пластина, препятствующая залипанию якоря к обесточенной катушке. Возникающая при разрыве главных контактов электрическая дуга под действием магнитного поля дугогасительной катушки входит в щель камеры, где и гасится.

17.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

17.4.1 Меры безопасности

Устранение неисправностей следует производить только при отключенном контакторе.

17.4.2 Эксплуатационные ограничения

Перед вводом в эксплуатацию никаких дополнительных регулировок не требуется.

Измерение электрического сопротивления изоляции силовой электрической цепи контактора контролируют мегаомметром на 2500 В, для цепей управления - мегаомметром на 500 В. Погрешность измерений не должна превышать 20%.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

18 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ ТИПА МК ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

18.1 Назначение

Электромагнитные контакторы типа МК предназначены для включения электрооборудования в низковольтных цепях управления 110 В.

В электрической схеме управления применены следующие контакторы:
МК1-10У3А, 110 В - КМ12...КМ14, КМ16, КМ17;
МК1-20У3А, 48 В - КМ10, КМ11;
МК1-22У3А, 110 В - КМ15.

18.2 Технические характеристики

Основные технические данные контакторов типа МК приведены в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Основные технические данные контактора типа МК

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главных контактов постоянного тока, В	220
Номинальный ток цепи главных контактов, А	40
Номинальное напряжение включающей катушки, В	110, 48
Номинальный ток цепи вспомогательных контактов, А	10
Количество контактов главной цепи: МК1-10У3А МК1-20У3А МК1-22У3А	1 замык. 2 замык. 2 замык. и 2 размык
Количество контактов вспомогательной цепи	2 замыкающих

Исв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исв. № дубл.

Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 18.1

Наименование параметра	Значение
	2 размыкающих
Начальное нажатие на мостик главных контактов, кг	
- замыкающие контакты	От 0,5 до 0,7
- размыкающие контакты	От 0,35 до 0,45
Раствор контактов, мм	От 4,0 до 6,0
Провал контактов, мм	От 2,5 до 3,0
Габаритные размеры, мм	
МК1-10У3А	175х195х174
МК1-20У3А	175х195х174
МК1-22У3А	175х202х169
Масса, кг, не более	
МК1-10У3А	3,6
МК1-20У3А	3,95
МК1-22У3А	4,7

Контакты по техническим данным удовлетворяют требованиям ГОСТ 11206—77 и ГОСТ 9219—88 (в части контакторов для подвижного транспорта).

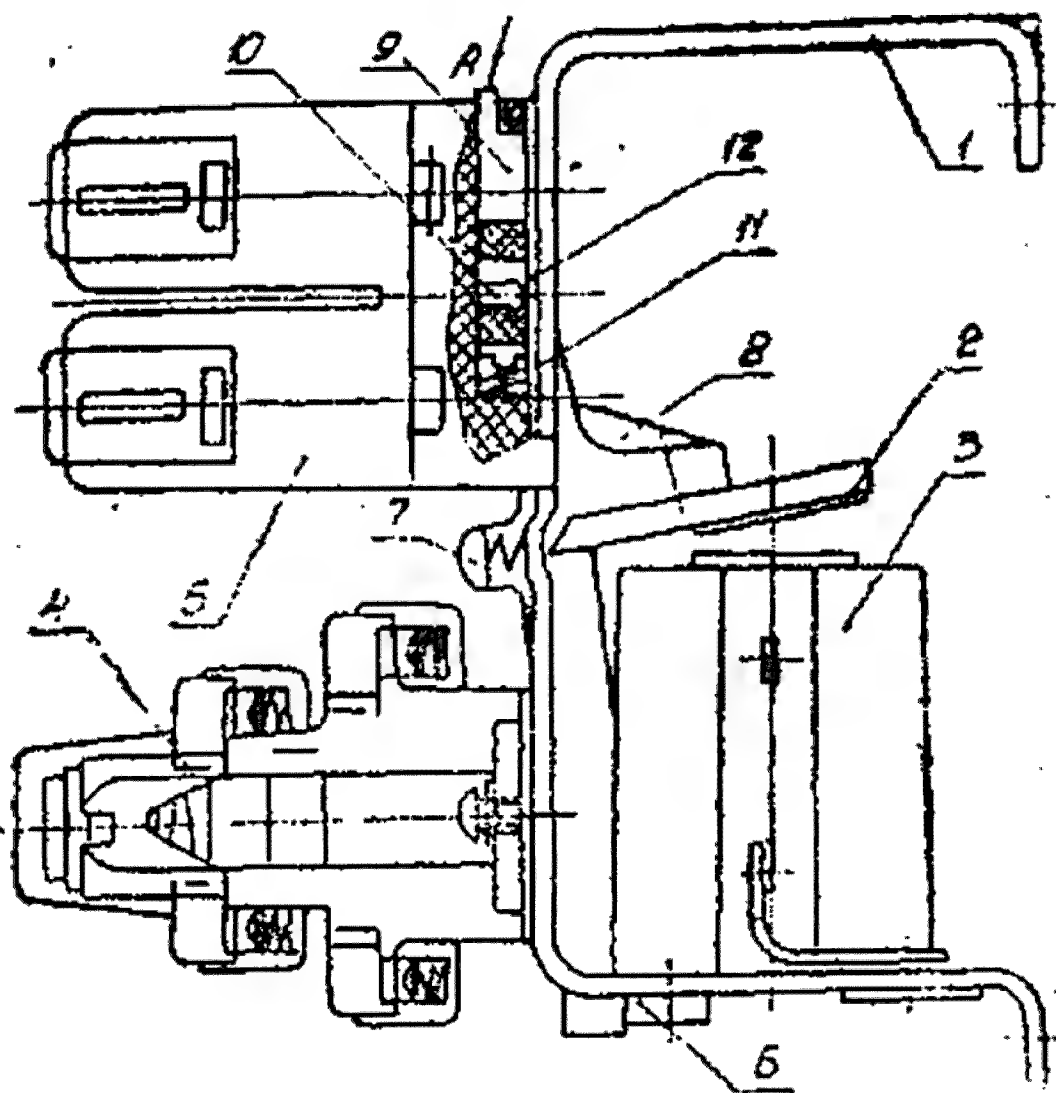
Контакты пригодны для работы в продолжительном, прерывисто-продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах.

18.3 Устройство и работа

Конструкция контактора показана на рисунках 18.1 и 18.2 , электрическая схема – на рисунке 18.3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1—скоба; 2—якорь; 3—катушка; 4—система контактов вспомогательной цепи; 5—система контактов главной цепи; 6—колодка; 7—пружина; 8—колодка; 9—колодка; 10—крючок; 11—пружина; 12—регулирующая пластина.

Рисунок 18.1 – Общий вид контактора типа МК

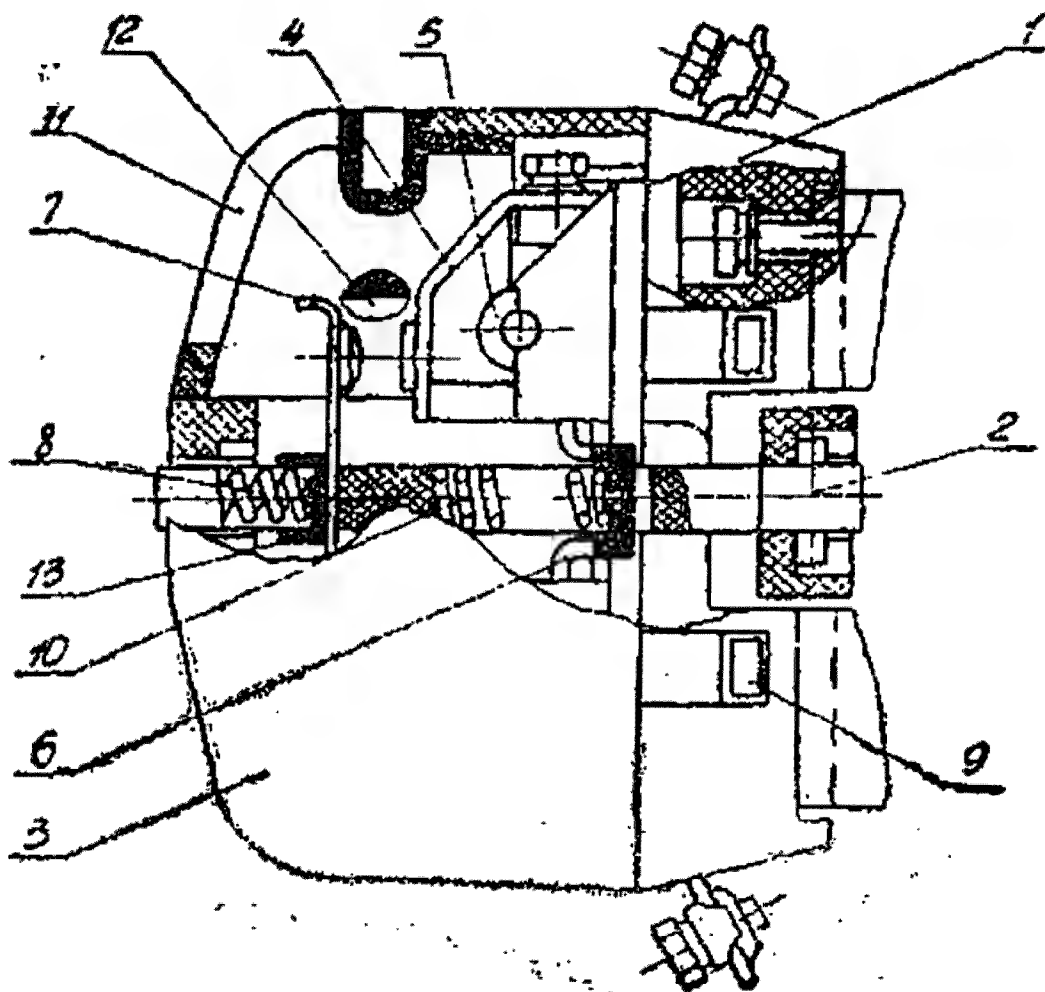
Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

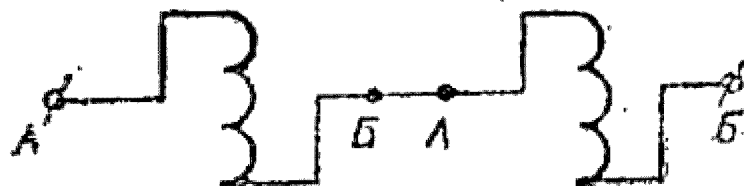
Лист

147



1—колодка; 2—траверса; 3—камера; 4—скоба контактная;
5—катушка дугогасительная; 6—колодка; 7—мостик контак-
тный; 8—пружина; 9—колодка; 10—пружина; 11—вставка;
12—колодка; 13—колодка.

Рисунок 18.2 – Контакты главной цепи контактора типа МК



а) последовательное соединение на номинальные
напряжения 48, 50 *, 75, 110 и 220 В.

Рисунок 18.3 – Электрическая схема катушек контактора типа МК

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Конструкция контактора моноблочная (рис. 18.1). Все элементы конструкции собираются на скобе 1. Вращение якоря / происходит на призмах, подпружиненных пружинами 7.

Контактная система контактов главной цепи (рис. 18.2) состоит из контактной колодки I, на которой установлены неподвижные контактные скобы 4 и дугогасительные катушки 5, траверсы 2 с контактными мостиками 7 и дугогасительной камеры 3.

Примечание. Дугогасительные камеры имеют керамические вставки. Раскачивание камер при их съемах и установке недопустимо, т. к. может привести к поломке вставок. Съем и установка камер должны производиться строго перпендикулярно установочной плоскости.

В колодке 1 установлены подпружиненные колодки 9, предназначенные для фиксации и удерживания дугогасительной камеры.

Для снятия дугогасительной камеры необходимо нажать пальцами на выступающие, части защелкивающих колодок 9 и выдвинуть камеру вперед (рис. 18.1).

18.4 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

18.4.1 Меры безопасности

При эксплуатации и обслуживании контакторов руководствоваться требованиями правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Обслуживание и устранение неисправностей следует производить только при отключенном контакторе.

18.4.2 Эксплуатационные ограничения

Контакторы ремонтпригодны в объеме замены запчастей.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

19 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ

19.1 Назначение

Промежуточные реле предназначены для коммутации цепей управления низковольтной аппаратуры. В качестве промежуточных реле используются миниатюрные реле серии 44 фирмы «Finder» и контакторы LC1 серии D фирмы «Schneider Electric».

19.2 Миниатюрные реле серии 44 Finder: 44.52.9.110.00 и 44.62.9.110.00

Технические данные реле приведены в таблице 19.1

Таблица 19.1 - Технические данные реле серии 44 Finder

Параметр	Finder 44.52.9.110.000	Finder 44.62.9.110.000
<u>Контакт</u>		
Конфигурация контактов	Два переключающих	Два переключающих
Номинальный ток, А	6	10
Максимальный пиковый ток, А	10	20
Номинальное напряжение, В	250	250
Максимальное напряжение переключения, В	400	400
Материал контакта	AgNi	AgNi
<u>Обмотка</u>		
Номинальное напряжение, В	110	110
Напряжение срабатывания, В, не более	44	44
Напряжение отпускания, В, не менее	11	11

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 19.1

Параметр	Finder 44.52.9.110.000	Finder 44.62.9.110.000
Условия эксплуатации		
Номинальное напряжение изоляции, В	250	250
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение изоляции, кВ	3,6	3,6
Время срабатывания/возврата, мс	10/12	10/12
Механический ресурс, цикл	20 x 10 ⁶	20 x 10 ⁶

Пример: Реле серии 44 для установки на печатных платах, 2 переключающих (DPDT) контакта, с обмоткой на 24 В DC.

4

4

.

5

2

.

9

.

0

2

4

.

0

0

0

0

Серия

Тип

5 = Печатная плата - 5 мм
-штыревые контакты

6 = Печатная плата - 5 мм
-штыревые контакты

Количество полюсов

2 = 2 CO (DPDT) = 2 переключающих
(двухполюсный на 2 направления)

44.52, 6А

44.62, 10 А

Исполнение обмотки

7 = чувствительность DC

9 = DC

Напряжения обмотки

См. спецификацию обмотки

А: Материал контакта

0 = стандартный AgNi

4 = AgSnO₂, только для 44.62

В: Контактная цепь

0 = стандартная

С: Вариазты

0 = стандартный

Д: Специализированные применения

0 = стандартное

Конструкция реле показана на рисунке 19.1.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	



Рисунок 19.1 - Миниатюрные реле серии 44 Finder

19.3 Контакторы LC1 серии D фирмы «Schneider Electric»

Технические данные контактора LC1-DT20FD фирмы «Schneider Electric» приведены в таблице 19.2.

Таблица 19.2 - Технические данные контактора LC1-DT20FD

Параметр	Значение
Условия эксплуатации	
Номинальное напряжение изоляции, В	600
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение изоляции, кВ	6
Время срабатывания, замыкание/размыкание, мс	55/20
Механический ресурс, цикл	30 x 10 ⁶
Основной контакт	
Номинальный ток, А	20
Максимальный пиковый ток за 1 с, А	210
Номинальное напряжение, В	600
Обмотка	
Номинальное напряжение, В	110
Пределы напряжения срабатывания, % от номинального	От 70 до 125
Пределы напряжения опускания, % от номинального	От 10 до 25

Четырехполюсные контакторы для присоединения с помощью винтовых зажимов				
Безындуктивные нагрузки, максимальный ток (1 ≤ θ ≤ 70 °С) Категория применения AC-1	Кол-во полюсов	Доп. контакты мн. действия на 1 контактор	№ по каталогу (дополните в соответствии с цепи управления) (2) Крепление (3)	Масса (5)
				
А				кг
20	4 -	1 1	LC1-DT20FD	0,365

Конструкция реле показана на рисунке 19.2.



LC1-DT20

Рисунок 19.2 – Контактор LC1-DT20FD

Иис. № подп.					Подп. и дата				
Взам. инв. №					Иис. № дубл.				
Подп. и дата					Иис. № подп.				
Иис. № подп.					Подп. и дата				
Изм					Лист				
Лист					№ докум.				
Подп.					Дата				
					2ЭС6.00.000.000 РЭ4				
					Лист				
					154				

20 БЛОК АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

20.1 Назначение

Аккумуляторная батарея служит источником напряжения 110 В бортовой сети при неработающем статическом преобразователе собственных нужд ПСН-200 и предназначена для питания катушек аппаратов, осветительных и сигнальных ламп, радиостанции, локомотивной сигнализации и др.

В каждой секции электровоза 2ЭС6 установлены щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы типа НК-125П, в количестве 96 штук соединенных последовательно.

20.2 Технические характеристики

Основные технические параметры аккумулятора НК-125П представлены в таблице 20.1

Таблица 20.1 - Технические характеристики аккумулятора НК-125П

Наименование параметра	Значение
Номинальная емкость, А·ч	125
Номинальное напряжение, В	1,2
Нормальный режим заряда током, А	31,25
Зарядное напряжение, В	от 1,5 до 1,6
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 45
Предельная емкость разряженной батареи, А·ч	75
Конечное напряжение разряженной батареи, В	1,0
Габаритные размеры, мм - длина	78

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Продолжение таблицы 20.1

- ширина	137
- высота	360
Масса, кг	
- без электролита	4,3
- с электролитом	6,1
Количество электролита, л	1,33
Диаметр борнов	M10

Символ в обозначении «П» - изготовление аккумуляторов в пластмассовых баках.

Преимущества щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов:

- работоспособность при температуре окружающей среды $\pm 45^{\circ}\text{C}$ в буферном режиме или режиме постоянного подзаряда.
- сохранение работоспособности после длительного пребывания при температуре до минус 50°C .
- устойчивость к воздействию механических нагрузок, работоспособность после глубоких разрядов, кратковременных замыканий, длительного хранения без электролита. Исключена возможность мгновенного отказа.

20.3 Устройство аккумулятора НК-125П

Устройство аккумулятора НК-125П показано на рисунке 20.1

Аккумулятор состоит из блоков положительных (1) и отрицательных (2) электродов, разделенных сепарацией (3) и помещенных в сосуд (4) с горловиной (5), закрывающейся пробкой (6).

Токоотвод осуществляется через борны (7).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

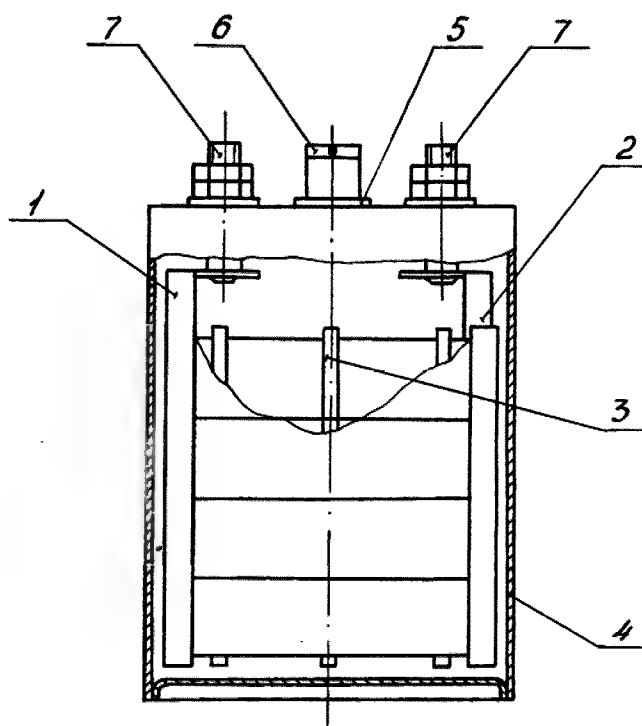


Рисунок 20.1 - Устройство аккумулятора НК-125П

20.4 Устройство аккумуляторной батареи

Аккумуляторы НК125П состоят из положительных и отрицательных электродов ламельной конструкции, разделенных между собой пластмассовым сепаратором. Корпус изготавливается из сополимера полипропилена, крышки оснащены вентильными пробками. 96 аккумуляторов НК125П соединяются последовательно и объединяются в аккумуляторную батарею. Конструкция аккумуляторной батареи показана на рисунке 20.2. Аккумуляторы, поз.8, должны плотно прилегать друг к другу. Перемычки, поз. 4 и 5, устанавливаются после сжатия батареи брусками А.

Аккумуляторная батарея устанавливается в металлическом ящике, в котором расположены две выкатные тележки, на дно которых уложены листы винипласта. В дне тележки и ящика имеются отверстия для стока электролита наружу, в случае его выплескивания.

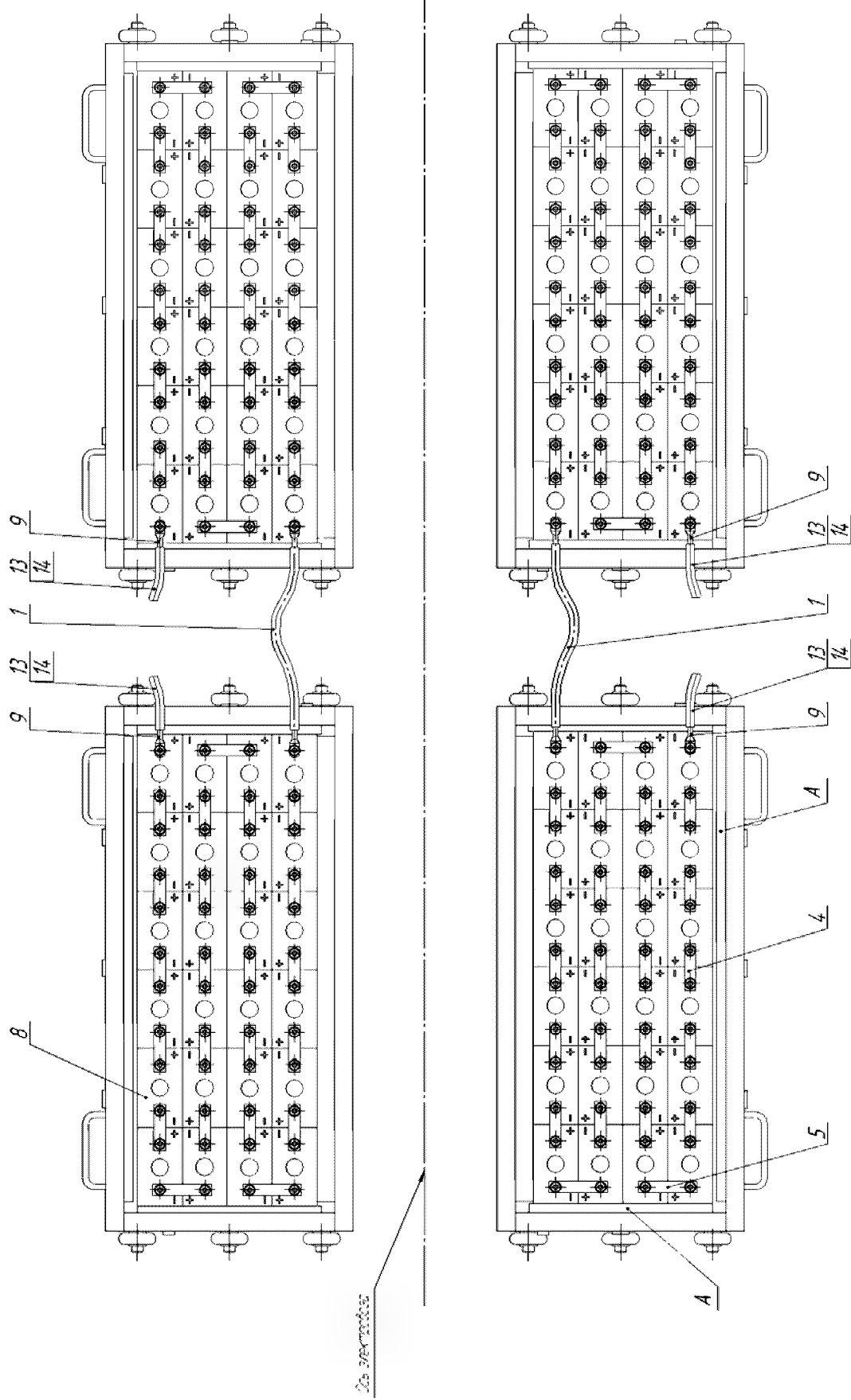
Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – соединительный кабель; 4, 5 – перемычка; 8 – аккумулятор НК125П;
 9 – наконечник Klauke 103R/10; 13 – Провод БПВЛ-660х16; 14 – трубка 305 ТВ-40

Рисунок 20.2 – Конструкция блока аккумуляторных батарей

При обслуживании батареи тележка выкатывается на открытую до горизонтального положения крышку. Крышка в нижней части крепится к ящику на петлях, удерживается в горизонтальном положении двумя тягами.

Для отвода газов вверху ящика приварены четыре трубы, для забора вентилирующего воздуха на торцевых стенках ящика предусмотрены жалюзи.

Тележка и внутренняя поверхность ящика окрашены щёлочестойкой краской.

20.5 Эксплуатационные указания предприятия-изготовителя

20.5.1 Меры безопасности.

Эксплуатация, обслуживание аккумуляторов и батарей разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с инструкцией по эксплуатации.

Место для работы с аккумуляторами и батареями должно быть светлым, вентилируемым, защищенным от атмосферных осадков и солнечных лучей.

Внимание! При работе с аккумуляторами и батареями категорически запрещается:

- курить и работать с открытым огнем;
- производить работы с электролитом без защитных очков и спецодежды.

При попадании щелочи на кожу, промойте облитое место водой, затем 5%-ным раствором борной кислоты и снова водой. При попадании электролита в глаза тщательно промойте их водой и немедленно обратитесь к врачу.

20.5.2 Эксплуатационные ограничения.

При обнаружении ржавчины или нарушении покрытия на аккумуляторах и батареях, очистите эти места ветошью, смоченной бензином и защитите антикоррозионным покрытием или смажьте тонким слоем смазки, не содержа-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

щей кислот.

Проверьте состояние контактов, затяжку гаек и винтов, состояние резиновых колец у вентильных пробок.

Порядок работы при вводе в эксплуатацию аккумуляторов и техническое обслуживание производить в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ФБО.358.011 ТО (см. приложение А).

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ4				Лист 160

21 БУКСОВЫЙ ТОКОСЪЁМНИК

21.1 Назначение

Буксовый токосъёмник предназначен для соединения общего провода силовой цепи секции с металлическими частями колесной парой. Буксовый токосъём служит для уменьшения износа и выхода из строя моторно-осевых подшипников тягового электродвигателя и устанавливается на буксе с торца каждой оси колёсной пары.

21.2 Описание конструкции

На рисунке 21.1 показана конструкция и установка стандартного токоотводящего устройства – буксового токосъёмника.

Токоотводящее устройство состоит из контактного диска 2, наружный диаметр которого является элементом лабиринтного уплотнения, закреплённого на торце оси колёсной пары болтами 10.

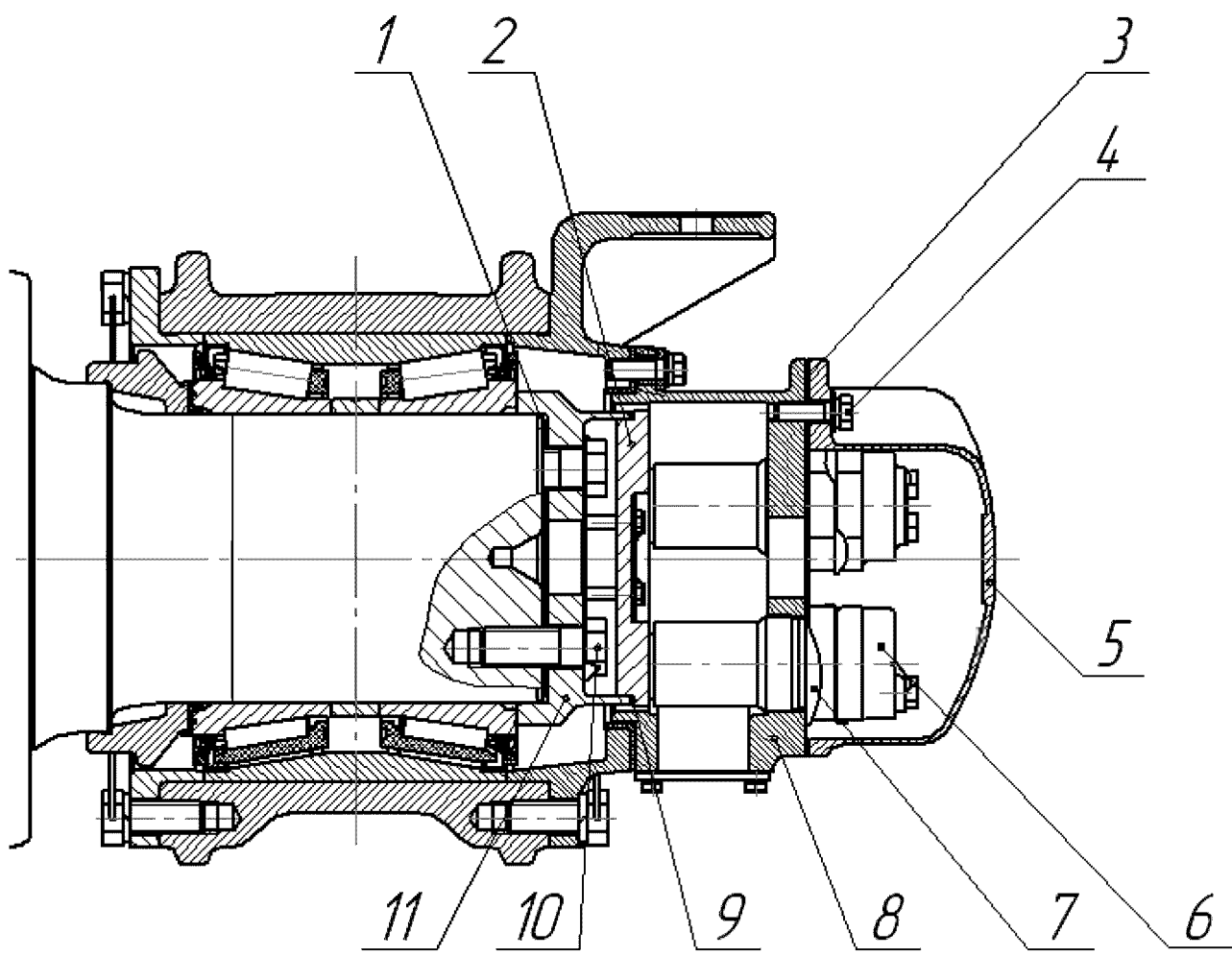
В щёткодержатели 6 установлены угольно-металлические щётки, электрически соединёнными между собой и корпусом буксы 8. Токоотводящее устройство закрыто крышкой 5.

Токоотводящее устройство работает следующим образом. Обратный электрический ток поступает на корпус буксы 8, далее на угольно-металлические щётки, установленные в кольцевой площадке и взаимодействующие с контактным диском 2, далее на ось 2 колёсной пары и оттуда на колесо.

Установленный в корпусе устройства ограничитель удерживает от поворота токосъёмную кольцевую площадку.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ4	Лист 161
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 – шайба контактная; 2 – диск; 3 – прокладка; 4 – болт М12-8; 5 – крышка;
 6 – щеткодержатель (3 шт); 7 – шайба; 8 – корпус; 9 – шайба; 10 – болт М24-8;
 11 – упор

Рисунок 21.1 - Буксовый токосъёмник

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ4

Установка токосъёмной кольцевой площадки с щёткодержателями и щётками позволяет обеспечить непрерывное контактирование с сохранением постоянной площади и исключить угловые перемещения контактного диска.

Использование работающих на сжатие пружин между контактными элементами: щётками и контактным диском позволяет при износе щёток и диска обеспечивать постоянное нажатие щёток и исключить вероятность потери контакта диска и щёток.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ4				Лист 163

Приложение А
(справочное)

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование
08-000-0001 РЭ	Токоприемник АТ 2400 для электровоза 2ЭС4К. Ру- ководство по эксплуатации
08-000-0001-01 РЭ	Токоприемник ТА-160-3200 для электровоза 2ЭС6. Руководство по эксплуатации
2БП.274.118 РЭ	Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-55. Руководство по эксплуатации
МАВБ.674210.004 РЭ	Разъединитель локомотивный дистанционный РЛД-3,0/1,85 УХЛ1. Руководство по эксплуатации
МАВБ.671331.003 РЭ	Дроссель ДР-150. Руководство по эксплуатации
ЖАИЕ.671331.001 РЭ	Реактор Р-1,5/1000-У2. Руководство по эксплуатации
РДЗ ЭТ.000 РЭ	Реле дифференциальной защиты РДЗ ЭТ. Руково- дство по эксплуатации
ОД-005 ЭТ.000 РЭ	Отключатель ОД-005 ЭТ. Руководство по эксплуата- ции
ПКД-22 ЭТ.000 РЭ	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-22 ЭТ. Руководство по эксплуатации
ПК 21 ЭТ.000 РЭ	Контакты электропневматические типа ПК-21ЭТ. Руководство по эксплуатации
ПК-31А ЭТ.000 РЭ (6ТС.242.031, 032)	Контакты электропневматические ПК-31А ЭТ, ПК-32А ЭТ. Руководство по эксплуатации
6ТЛ.241.027 (6ТР.241.249) РЭ	Контакты электромагнитные типа 1КМ.016. Руко- водство по эксплуатации
БКЖИ.644.200.001 ТО	Контакты серии МК. Техническое описание и инст-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Продолжение приложения А

Обозначение	Наименование
	рукция по эксплуатации
ФБО.358.011 ТО	Аккумуляторы и батареи аккумуляторные щелочные никель-кадмиевые с ламельными электродами. Техническое описание и инструкция по эксплуатации

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инж. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭ4

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 6

Описание и работа

Механическое оборудование и системы вентиляции

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Содержание

Лист

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
2 КУЗОВ.....	6
2.1 Общие сведения о конструкции кузова.....	6
2.2 Рама кузова.....	13
2.3 Кабина управления.....	16
2.4 Песочные бункера.....	24
2.5 Путьеочиститель.....	24
3 ТЕЛЕЖКА.....	25
3.1 Общие сведения.....	25
3.2 Рама тележки.....	28
3.3 Блок колесно-моторный.....	31
3.4 Колесная пара.....	34
3.5 Тяговая зубчатая передача.....	36
3.6 Кожух зубчатой передачи.....	41
3.7 Буксовый узел.....	43
3.8.Буксовое подвешивание.....	46
3.9 Подвешивание тягового электродвигателя.....	49
3.10 Передача тормозная рычажная.....	53
3.11 Цилиндры тормозные.....	57
3.12 Тормоз ручной стояночный.....	61
4 УСТРОЙСТВА СВЯЗИ КУЗОВА И ТЕЛЕЖЕК.....	64
4.1 Кузовное подвешивание.....	64
4.2 Наклонные тяги.....	67

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № инв. №	Подп. и дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5						
						Изм.	Лист	№ докум.				
Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № инв. №	Подп. и дата	Разраб.	Ширпузев	26.02.10	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 6 Механическое оборудование и системы вентиляции	Лит.	Лист	Листов
						Пров.	Кулаков	26.02.10		О1	2	97
						И.контр.	Ушаков	26.02.10		ОАО «УЗЖМ»		
						Утв.						

4.3 Гидравлический гаситель колебаний..... 69

5 АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО..... 72

6 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ..... 74

6.1 Общие сведения..... 74

6.2 Система вентиляции тяговых электродвигателей..... 76

6.3 Мультициклонные воздушные фильтры модуля охлаждения ТЭД..... 77

6.4 Модуль охлаждения ТЭД..... 82

6.5 Система вентиляции пуско-тормозных резисторов..... 86

6.6 Вентиляция кабины управления..... 94

7 МОДУЛЬ САНТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ..... 95

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Механическая часть предназначена для реализации тяговых и тормозных усилий, развиваемых электровозом, размещения электрического и пневматического оборудования, обеспечения заданного уровня комфорта, удобных и безопасных условий работы локомотивных бригад.

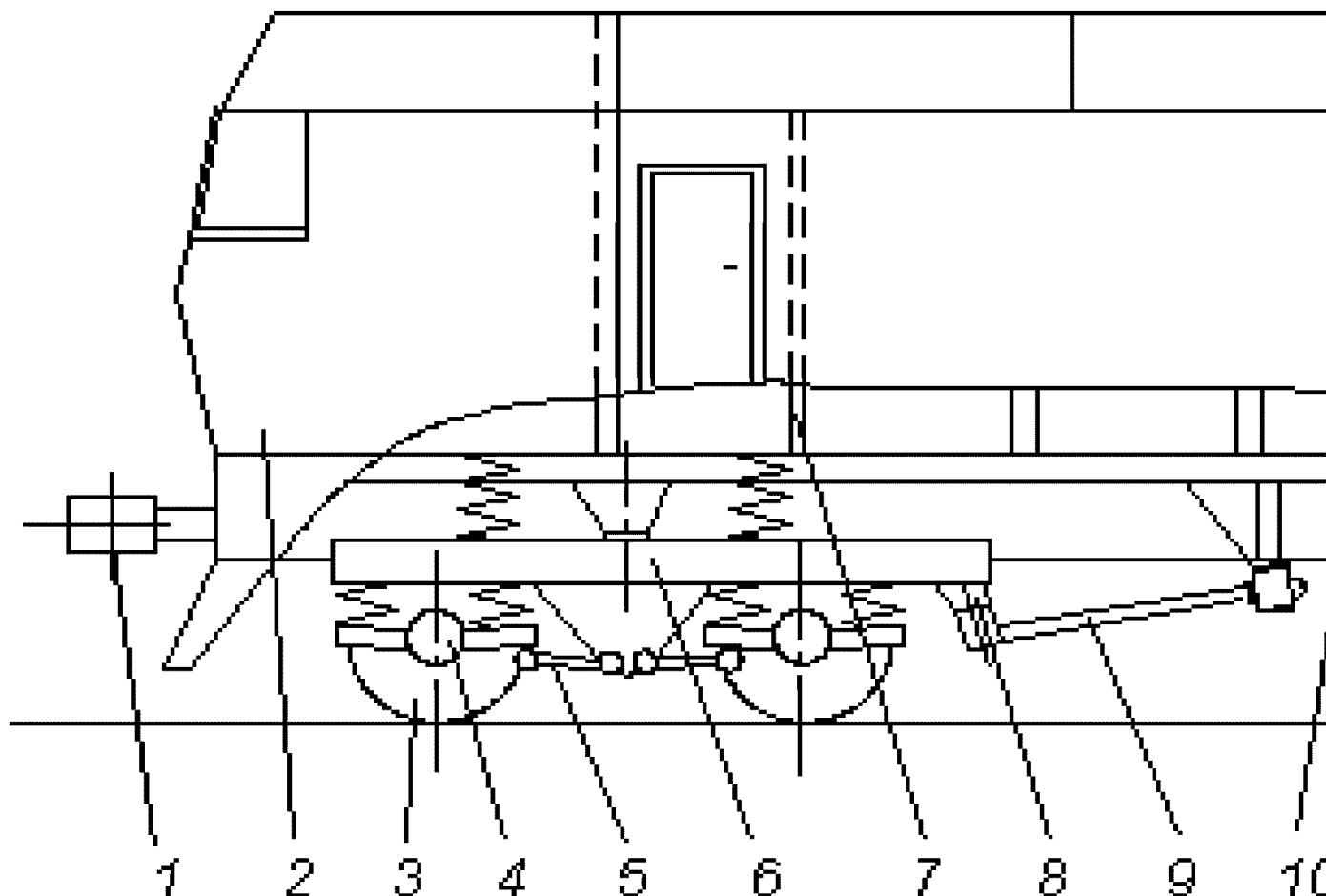
Механическая (экипажная) часть электровоза состоит из двух секций соединенных между собой автосцепкой. Каждая секция включает в себя две двухосные тележки и кузов, связанных между собой наклонными тягами, рессорным пружинным подвешиванием типа «флейсикойл», гидродемпферами и ограничителями перемещения кузова.

На механическую часть электровоза действует нагрузка, создаваемая весом механического, электрического и пневматического оборудования. Кроме того, механическая часть передает тяговые усилия от электровоза к поезду и воспринимает динамические нагрузки, возникающие при движении электровоза по кривым и прямым участкам пути. Механическая часть должна быть достаточно прочной, а также отвечать требованиям безопасности движения и правилам технической эксплуатации железных дорог. Для обеспечения нормальной и безаварийной работы необходимо, чтобы все механическое оборудование находилось в полной исправности и отвечало нормам безопасности, прочности и правилам ремонта.

Механическая (экипажная) часть одной секции электровоза 2ЭС6 представлена на рисунке 1.1.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

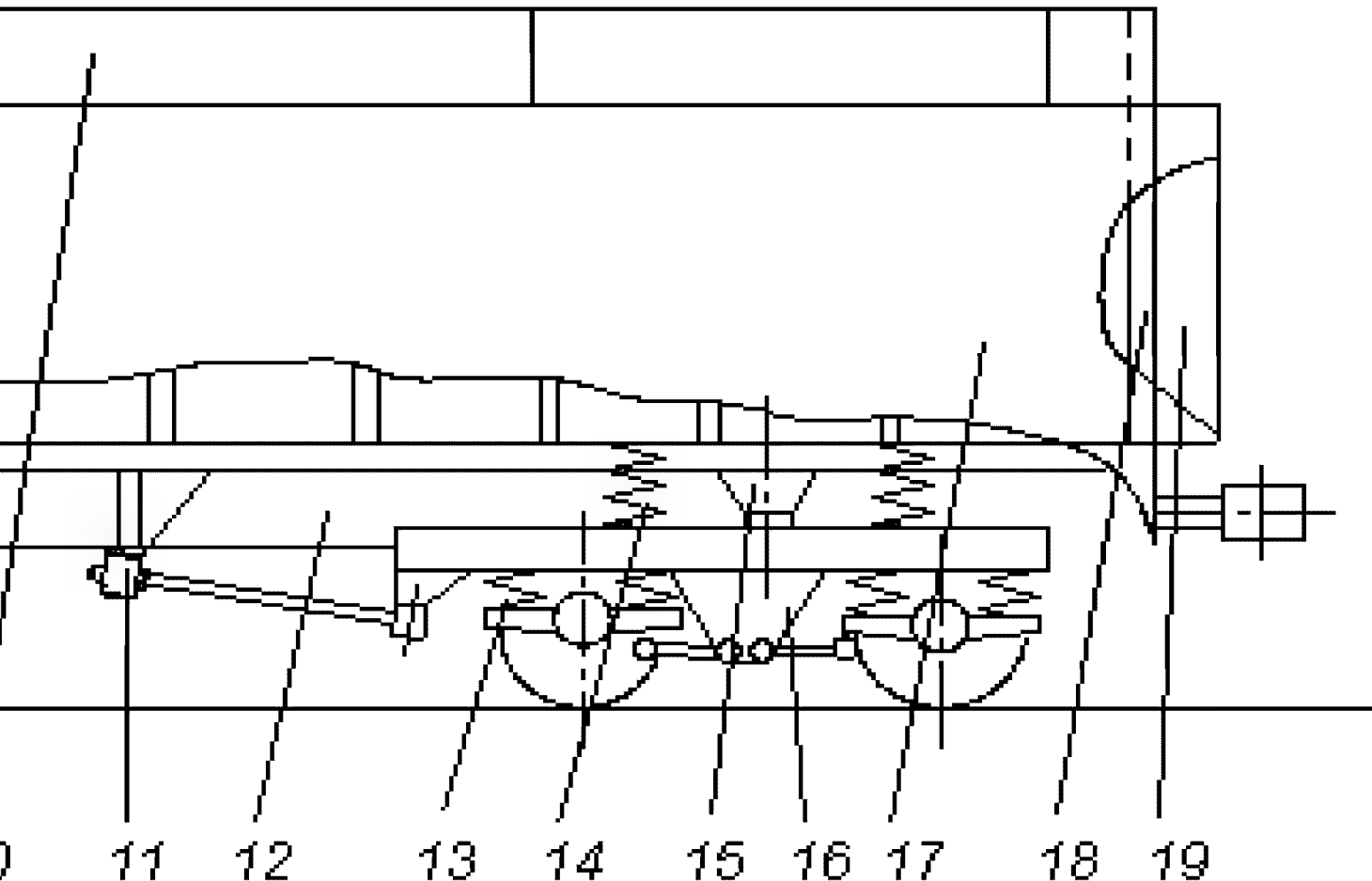
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист
						4



1 - автосцепка; 2 - кабина; 3 - колесная пара; 4 - букса; 5 - буксовый поводок; 6 -
 11 - амортизатор; 12 - рама кузова; 13 - буксовая пружина; 14 - кузовная пружина;
 19 - переход

Рисунок 1.1 - Механическая

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



11 - рама тележки; 12 - перегородка; 13 - кронштейн; 14 - наклонная тяга; 15 - крыша кузова; 16 - страховочный шкворень; 17 - кронштейн; 18 - боковая стенка; 19 - задняя стенка; 20 - передняя площадка.

21 - (экипажная) часть одной секции

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

5

2 КУЗОВ

2.1 Общие сведения о конструкции кузова

Условия обеспечения прочности, жесткости и долговечности несущей конструкции кузова регламентируется «Нормами для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм. от 12.01.1998 г.»

Кузов секции электровоза однокабинный, вагонного типа, предназначен для размещения силового и вспомогательного электрооборудования, пневматического оборудования локомотива, систем вентиляции, размещения рабочих мест локомотивной бригады, а также для восприятия и передачи нагрузок:

- силы тяжести от массы внутрикузовного оборудования и запаса песка;
- силы тяжести от массы крышевого и подкузовного оборудования;
- статических и динамических, возникающих при взаимодействии с вагонами поезда и тележками локомотива в режиме тяги, выбега и торможения и ударных воздействий в автосцепку.

Конструкция кузова изготавливается с учетом обеспечения необходимой прочности, жесткости и долговечности конструкции, технологичности при ремонте и эксплуатации электровоза, удобства и безопасности работы локомотивной бригады при управлении и обслуживании электровоза, требований технической эстетики и аэродинамики.

Кузов представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию с несущей рамой. Кузов электровоза состоит из двух секций, одинаковых по основным узлам, за исключением места постановки санузла, установлен только на первой секции. Кузов локомотива показан на рисунке 2.1 и состоит из остова кузова, крыши кузова и наружной обшивки, выполненной из гладкого стально-

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

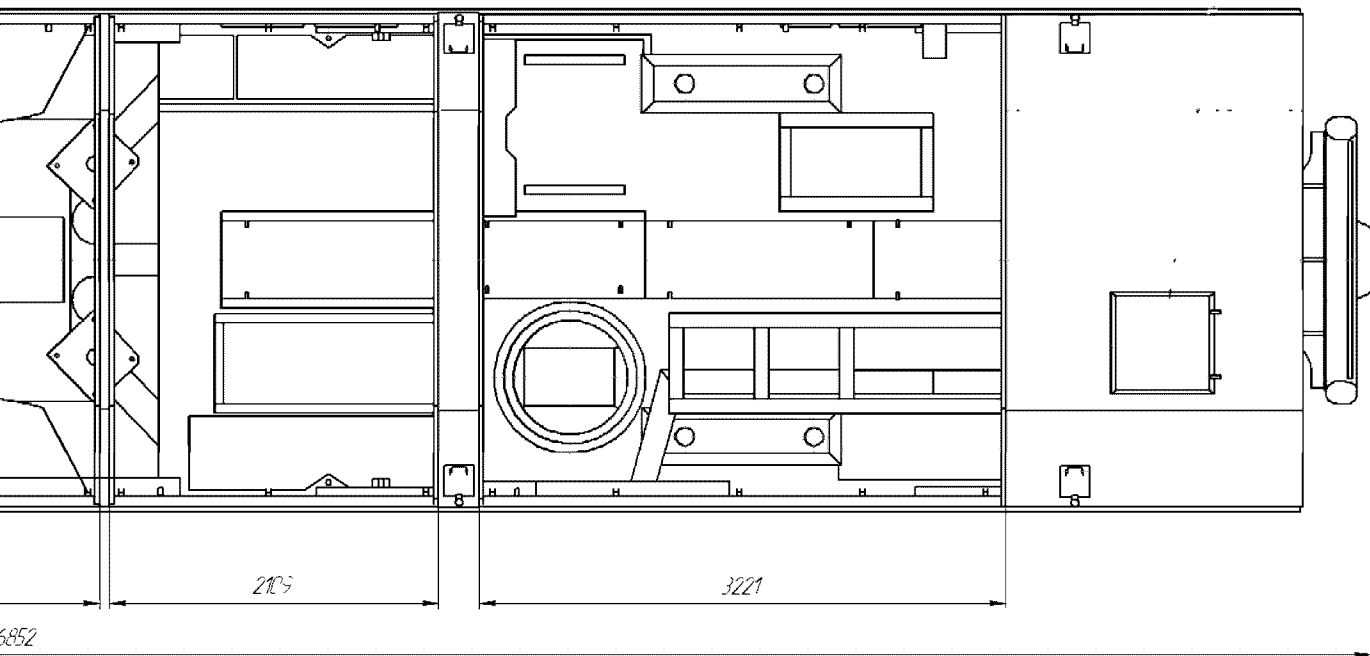
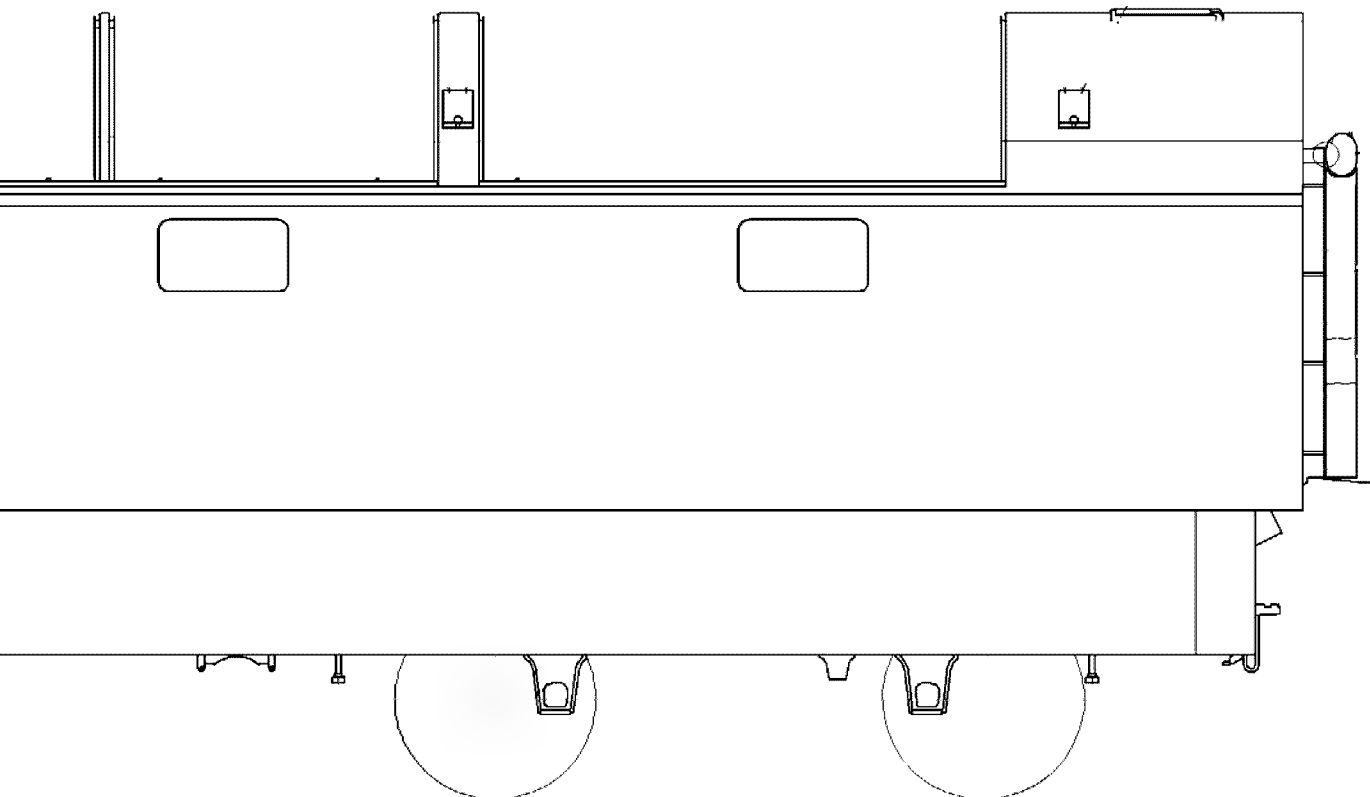
го листа толщиной 2,5 мм. и песочных бункеров. На первом конце каждой секции оставлено место для установки блочной кабины. Внутри кузова сформировано помещение для установки оборудования – машинное отделение, отгороженное поперечной стенкой, образующей тамбур, от кабины управления. В тамбуре имеются двери для входа в локомотив и проходов в кабину и машинное отделение.

На торцевых стенках кузова предусмотрено место для установки главных резервуаров.

Ударно-тяговые приборы установлены на раме кузова электровоза.

Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 7

2ЭС6.00.000.000 РЭ5



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

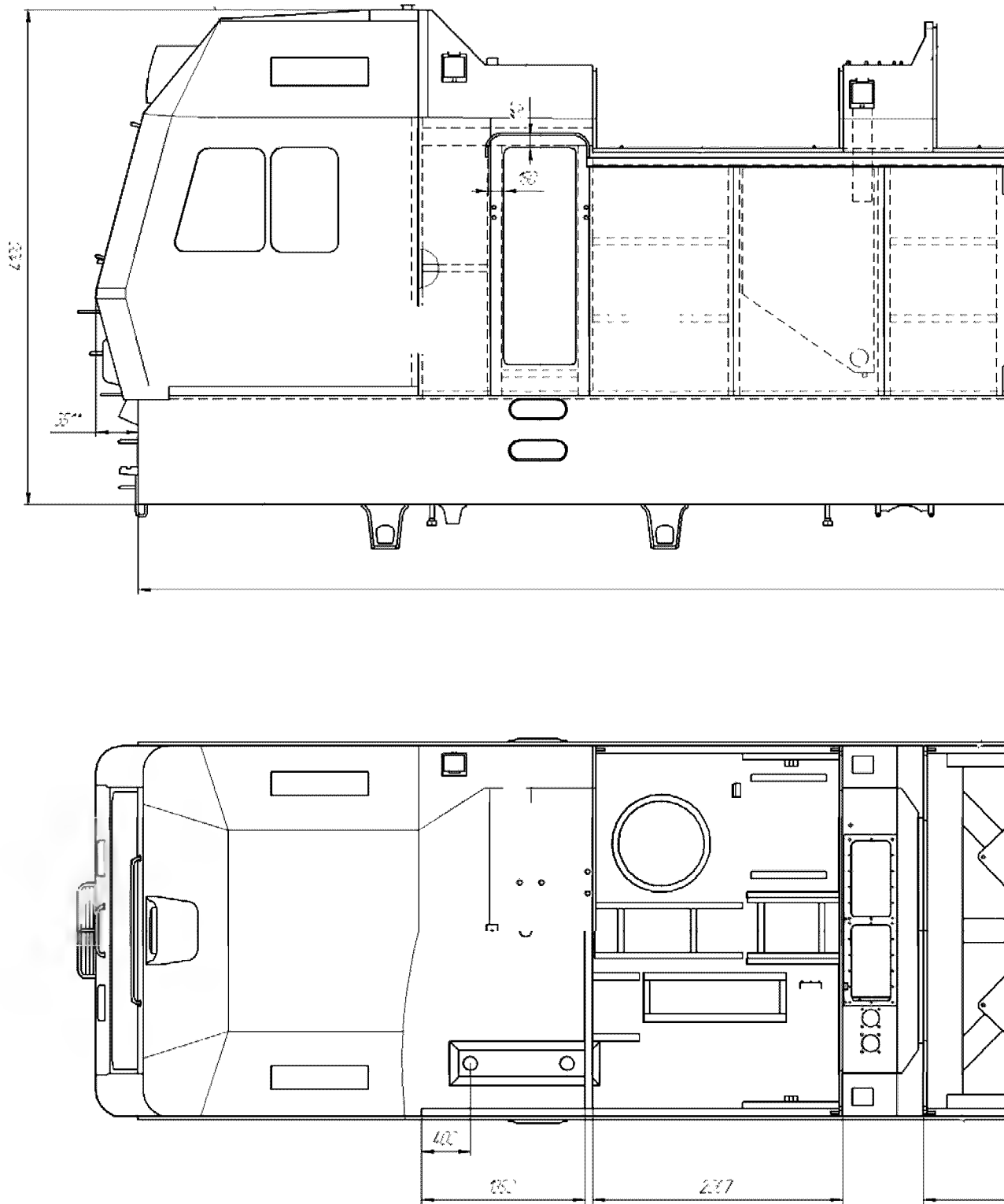
2ЭС6.00.000.000 РЭ5

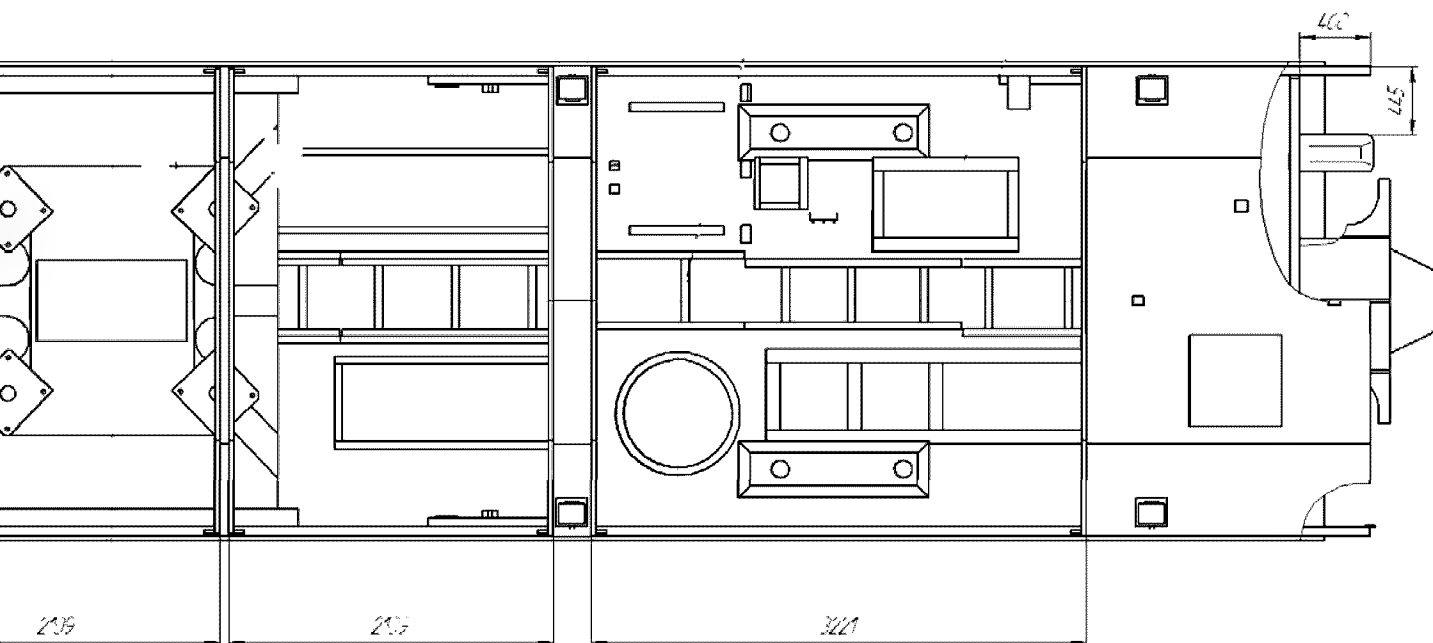
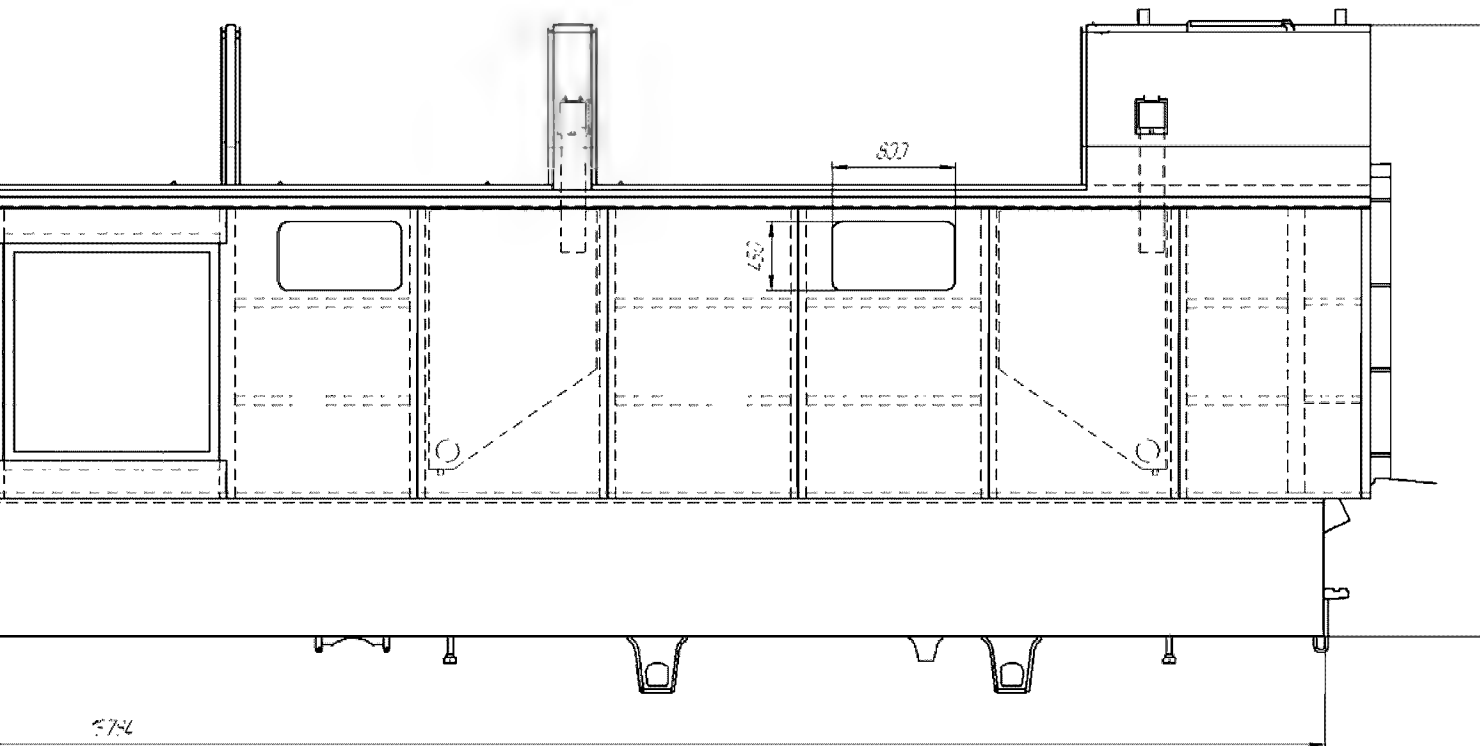
Остов кузова показан на рисунке 2.2 и состоит из несущей рамы, кабины, продольных боковых, поперечной и задней торцевой стенок и приварных секций крыши. Стенки кабины и остова (боковые стенки, промежуточная и задняя) состоят из решетчатого каркаса из стандартного или гнутого профильного металлопроката.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5					Лист
										9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Рисунок 2.2 – Остов кузова





Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

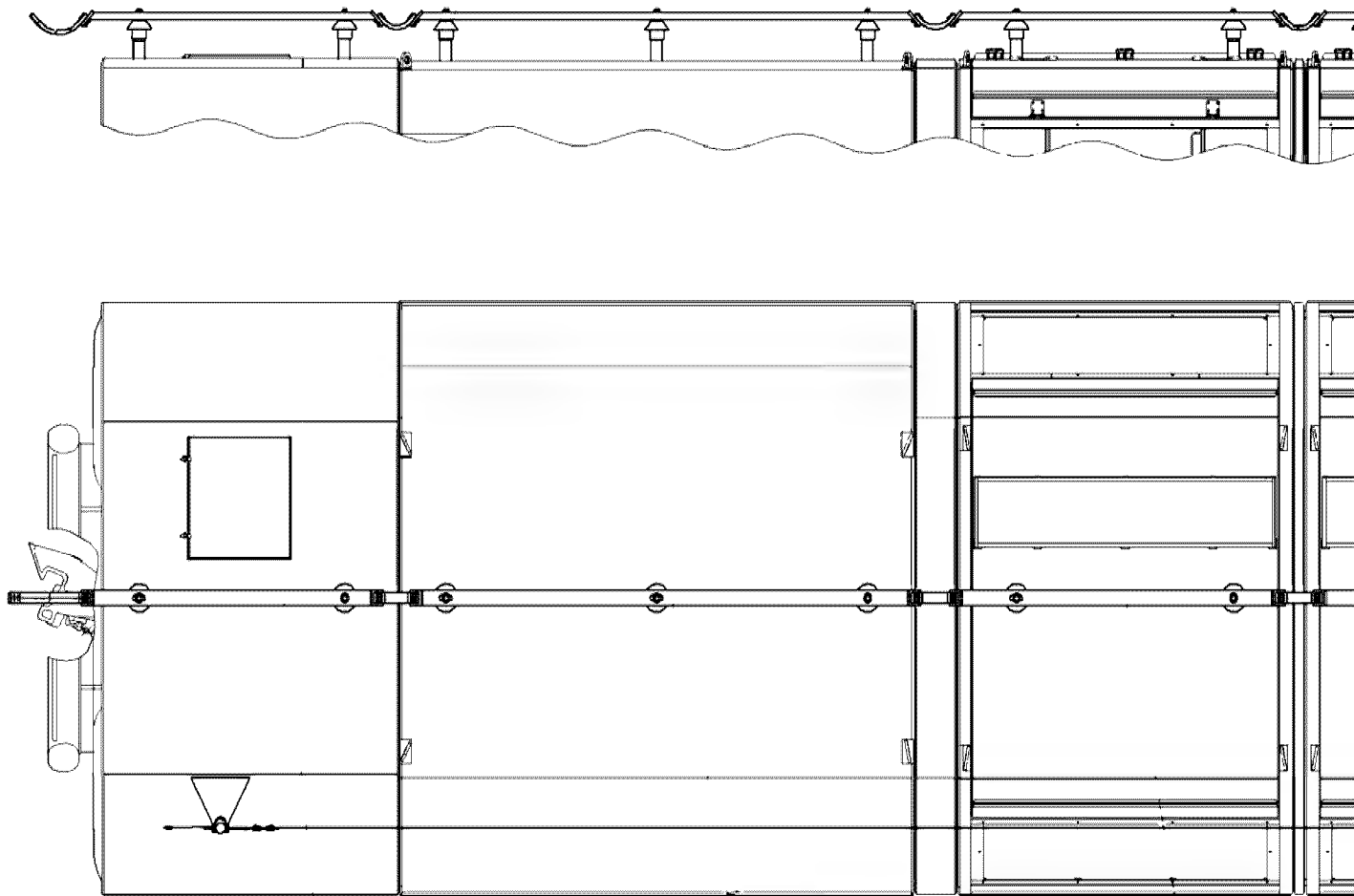
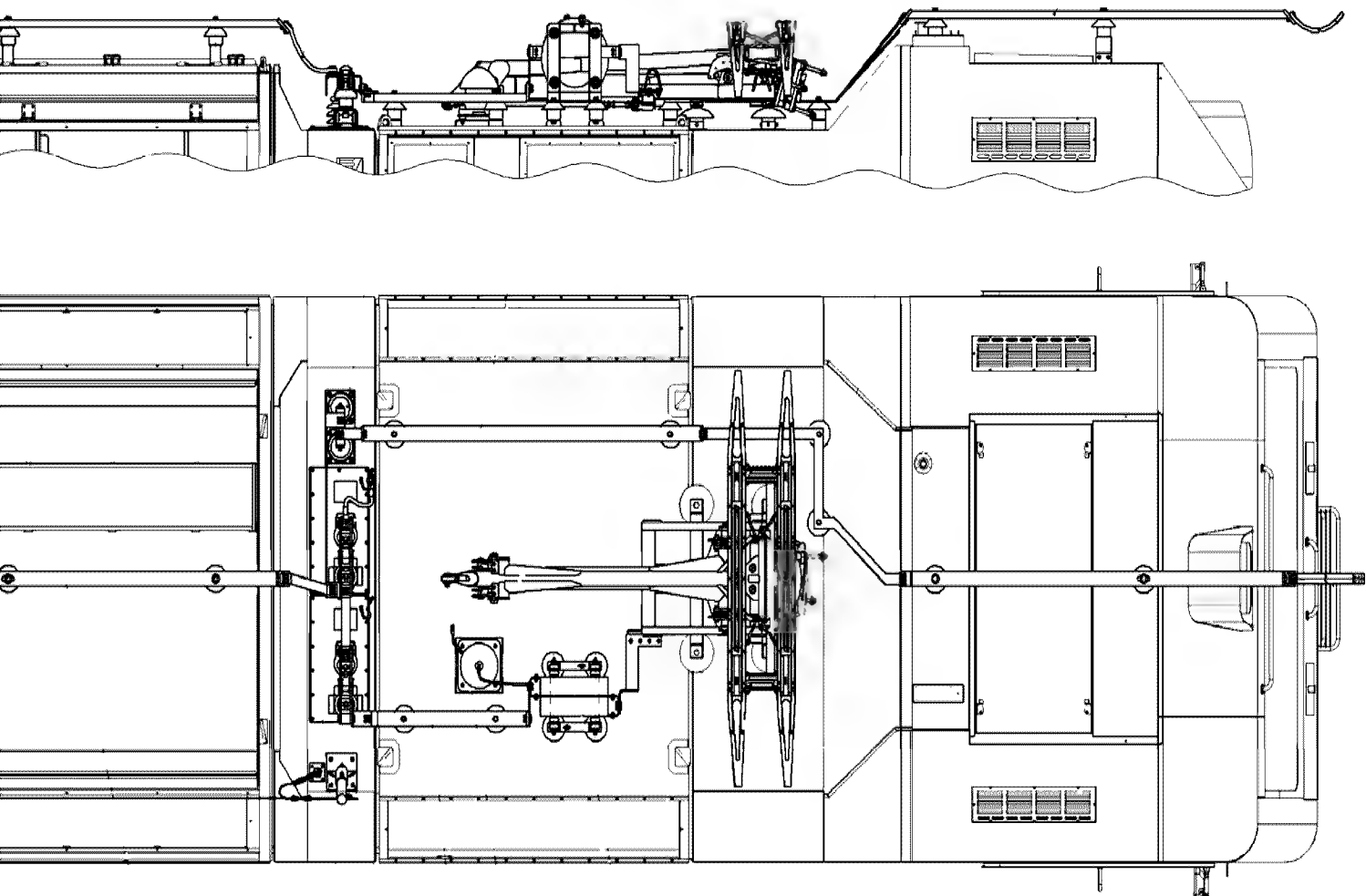


Рисунок 2.3 – Крыша кузова электровоза



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

12

2.2 Рама кузова

Главная рама кузова секции электровоза представляет собой конструкцию прямоугольной формы несущей все виды нагрузок. Состоит из двух продольных боковых балок (боковин) соединенных по концам двумя буферными брусьями, промежуточных в том числе надтележечных балок. Специальной сварной конструкции крестообразной формы, с которой соединены наклонные тяги служащие для передачи силы тяги и торможения от тележек к раме кузова. Верхним листовым настилом, предназначенным для установки кабины и оборудования в машинном отделении..

Каркас рамы показан на рисунке 2.4. Рама имеет комбинированное строение, отличительной особенностью которого является то, что рама содержит силовой пояс, а в концевых частях рама усилена хребтовыми балками. Это позволяет рационально распределить силовой поток продольной нагрузки и обеспечить необходимые жесткость и прочность конструкции без значительного увеличения ее массы и с применением традиционных профилей и материалов. Конструкция рамы обеспечивает следующие показатели:

- восприятие продольных сил растяжения и сжатия по оси автосцепок до 2,5 МН;
- подъем кузова за поддомкратные опоры при выкатке тележек;
- диагональный подъем кузова;
- аварийный (после схода электровоза с рельсов) подъем кузова за автосцепку;
- максимальная стрела прогиба кузова с оборудованием под собственным весом составляет не более 8мм.

Буферные брусья рамы представляют собой объемные сварные металлоконструкции, состоящие из ряда прямоугольных ячеек, выполненных из вертикальных и горизонтальных листов, усиленных в средней части стяжными ящиками (продольными балками коробчатого сечения), внутри которых устанавли-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ваются энергопоглощающие устройства автосцепок. К переднему листу буферного бруса приварена розетка автосцепки. С каждого конца электровоза на буферном брусѣ устанавливается путеочиститель. Боковины рамы кузова сварены из полос (900х12 мм), нижнего швеллера высотой 300 мм с осью, расположенной на уровне оси автосцепки, и верхнего профиля высотой 170 мм. При этом боковина рамы кузова закрывает верхнюю часть тележки.

Надтележечные брусья выполнены в виде коробчатого сечения с уширенной частью в зонах примыкания к продольным боковинам рамы. На уширенные места надтележечных брусьев опираются пружины кузовного подвешивания, на них устанавливаются кронштейны гасителей колебаний и ограничителей перемещения кузова. Середины надтележечных брусьев соединены с буферными брусьями продольными балками переменного поперечного сечения, увеличивающегося к местам соединения со стяжными ящиками. В надтележечные брусья устанавливается страховочный шкворень.

Специальная сварная конструкция крестообразной формы - центральный узел рамы. Она выполнена в виде находящегося между двумя поперечными балками замкнутого прямоугольника коробчатого сечения, углы и середины сторон которого соединены с поперечными балками короткими вставками-балками. Эти балки сварены из стальных листов толщиной 10—12 мм. К средней части конструкции приварен кронштейн для установки наклонных тяг.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

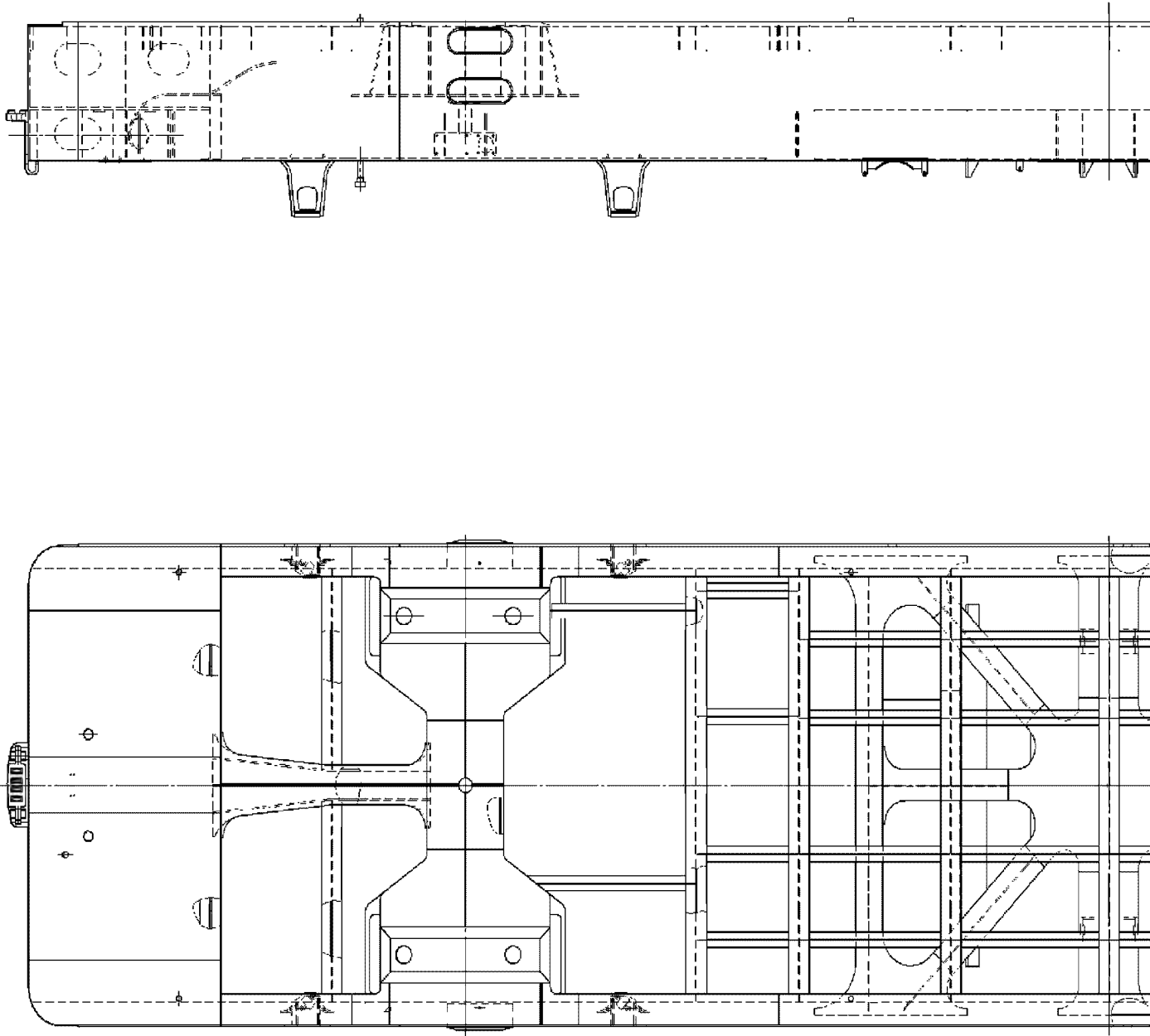
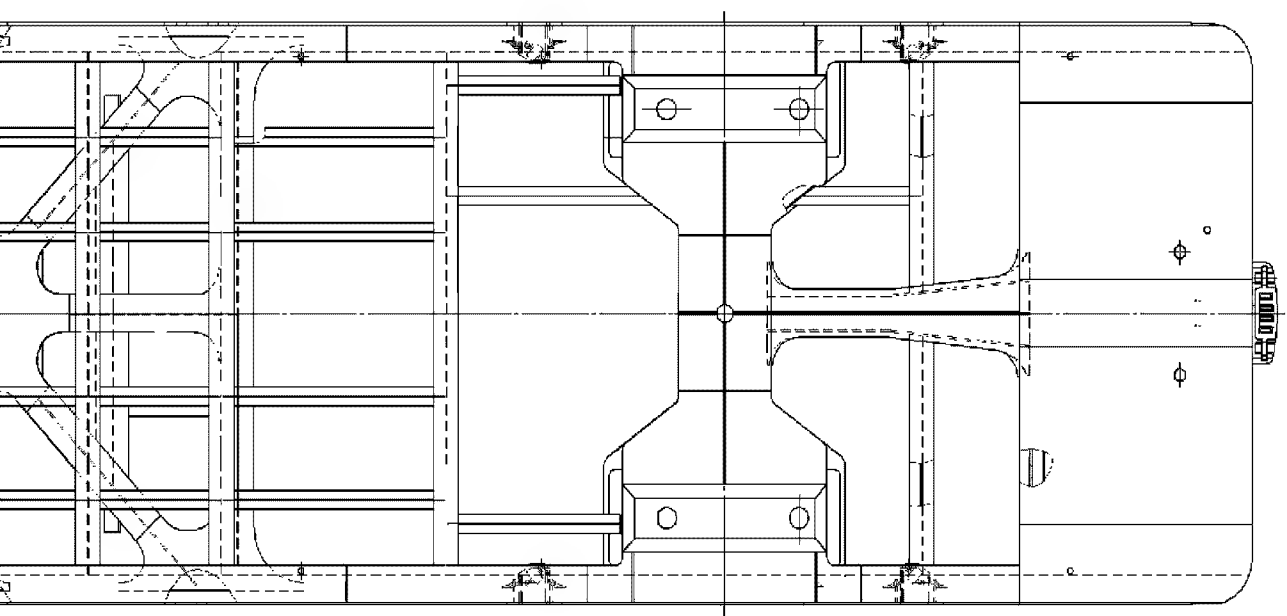
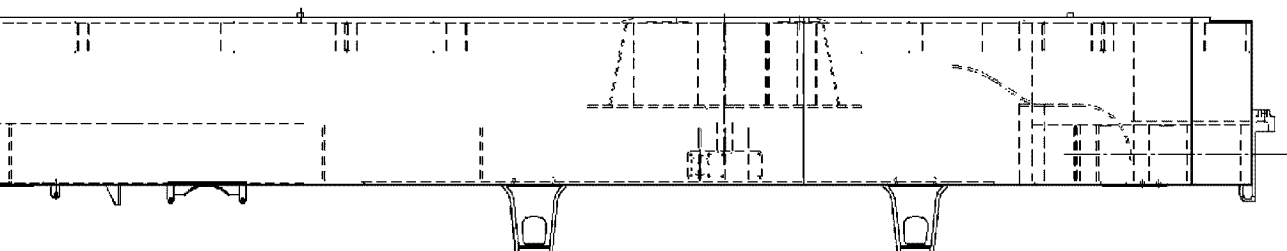


Рисунок 2.4 – Каркас рамы кузова



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

15

Таблица 2.1 – Технические характеристики кабины управления

Наименование параметра	Значение параметра
Тип кабины	Модульная
Габаритные размеры (с установленным внешним оборудованием), мм, не более: - длина - ширина - высота	 2800 3500 3500
Масса (с установленным оборудованием), кг, не более	3300
Максимальная скорость ТПС, км/ч, не более	120,0
Число членов локомотивной бригады, включая инструктора, чел.	3
Площадь аварийного выхода бокового окна, м ² , не менее	0,25
Номинальное напряжение постоянного тока бортовой сети, В	110
Системы освещения кабины	Местное, рабочее, аварийное
Тип поворотных зеркал обратного вида	Регулируемые обогреваемые
Сектор поворота зеркала вокруг своей оси, градус	0 -180 (с фиксацией через 45)
Зона очистки лобового стекла, %, не менее	60
Центр зоны очистки лобового стекла	Ось кресла машиниста и помощника машиниста

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Основные узлы и их размещение приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Состав кабины управления

Наименование изделия	Размещение
Шкаф	Задняя стенка кабины
Окно подвижное	Левая и правая стенки кабины
Изделие остекления подвижное (стеклопакет)	То же
Изделие остекления боковое	То же
Изделие остекления лобовое	Лобовая стенка кабины
Изделия остекления буферных фонарей	Буферные фонари
Светильник буферный НВУ 01М-60-001-01 (белый)	Низ кабины
Светильник буферный НВУ 01М-60-002-01 (красный)	То же
Прожектор	Верх кабины
Изделие остекления прожектора	Прожектор
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 левый	Лобовое стекло
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 правый	То же
Зеркало заднего вида с подогревом	Левая и правая стенки кабины
Антенна АУУ	Верх кабины
Антенна РК	То же
Пульт управления электровозом ПУ-ЭЛ 2ЭС10	У лобового стекла кабины
Подставка	Под пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Подставка	То же
Блок ТСКБМ-П	Потолочная «ступенька» над лобовым стеклом

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Кнопка бдительности РБС	То же
Маневровый пульт ПУ-МСУЛ	Правая часть шкафа
Комплект аппаратуры системы микроклимата, в том числе:	Пульт ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Пульт управления микроклиматом	Задняя стенка кабины
Блок коммутации	(шкаф)
Кондиционер	Крыша кабины
Тепловентилятор	Низ задней стенки кабины
Панели нагревательные	Боковые стенки кабины
Кресла машиниста и помощника	Перед пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Платформы продольного перемещения ПП-01-00	Под креслами
Откидное сиденье машиниста-инструктора	На двери кабины
Система пожарной сигнализации	В пульте ПУ-ЭЛ 2ЭС6
Светильник УФО	Задняя стенка кабины над дверью
Светильники Луч 60	Потолок кабины
СВЧ-печь	В шкафу слева
Холодильник	То же
Шторка солнцезащитная с электроприводом	Лобовое стекло
Шторки солнцезащитные	Боковые неподвижные окна
Кабели кабины	Кабель -каналы под полом кабины

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

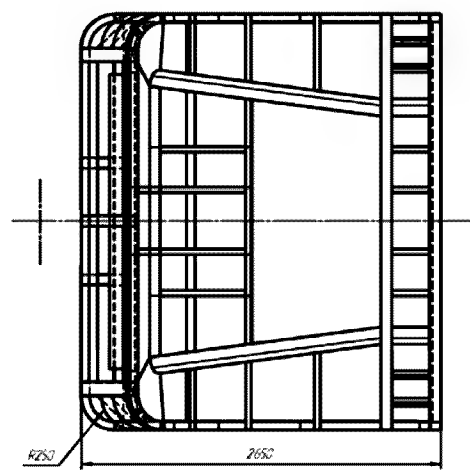
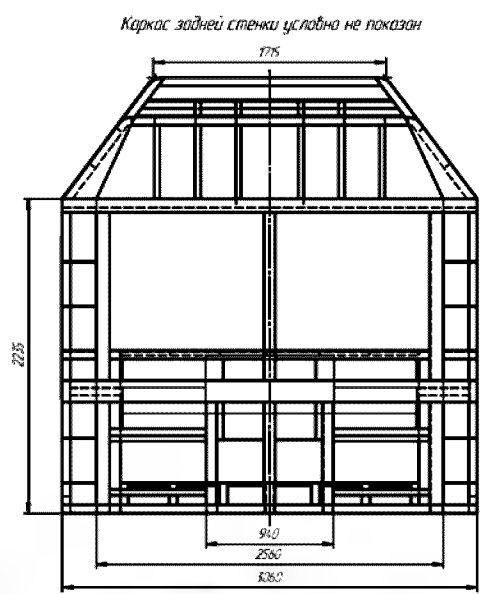
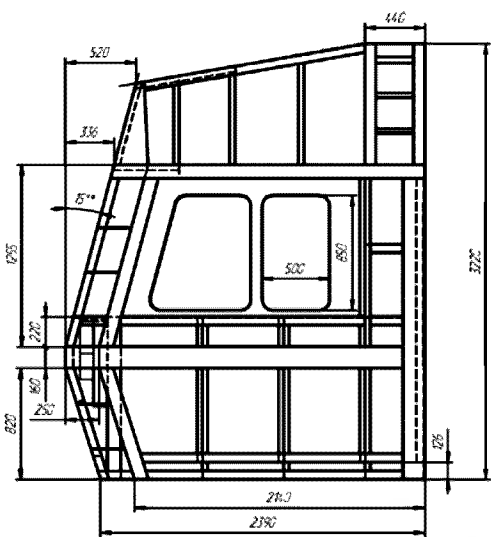


Рисунок 2.5 - Каркас модульной кабины управления.

Кабина управления изготавливается в виде отдельного модуля, который устанавливается на раму кузова и крепится сваркой к раме и прилегающим частям боковых стен кузова. Металлоконструкция кабины состоит из силового каркаса, в передней части которого размещено «сминаемое» устройство кабины для поглощения энергии удара и обеспечивает защиту локомотивной бригады при столкновении электровоза с препятствием массой до 10 т со скоростью до 20 км/ч.

Каркас кабины управления показан на рисунке 2.5 и состоит из каркасов лобовой части, каркаса нижнего, каркаса верхнего, каркаса крыши, рамы задней, изготовленных из стальных гнутых профилей, пола, боковых и поперечной стен и крыши.

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	
Исх. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

В конструкцию каркаса кабины заложены конструктивные элементы, обеспечивающие крепление элементов внутренней отделки кабины. Дверь кабины располагается симметрично относительно каркаса кабины. Рама пола смонтирована на основании кабины с учетом прокладки кабелей и трубопроводов тормозной системы и выполнена в виде швеллеров, расположенных по направлению движения электровоза. Для обеспечения жесткости каркаса кабины при монтажных и такелажных работах, а также для крепления кабины к раме электровоза выполнено основание. Основание кабины (рама) изготовлено из труб прямоугольного сечения 120x80 мм. При этом приняты конструктивные меры для облегчения доступа к местам соединения трубопроводов: патрубки трубопроводов пульта управления вынесены вперед, а патрубки трубопроводов кабины в целом вынесены на заднюю стенку кабины.

На верхней боковой обшивке кабины предусмотрены посадочные места для рамы бокового окна кабины. . На раму окна устанавливается (крепится) рама подвижного окна, а также элементы теплоизоляции и элементы интерьера кабины (деревянного обрамления).

Для обеспечения тепло и шумоизоляции в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003, санитарных норм СН ЦУВСС 6/27 и ОСТ 32.97 на ее металлическом каркасе выполнена обрешетка потолка и стен деревянными брусками хвойных пород. Пустоты между брусками заполнены теплоизолирующим материалом. Конструкция пола трехслойная, не имеет жесткого крепления со стенами кабины, к каркасу пол крепится через специальные виброизоляционные прокладки.

Кабина оборудована лобовым стеклом, на котором установлен обогреватель с автоматическим регулятором, исключающим перегрев стекла. На кабине установлены неподвижные и подвижные боковые окна. Неподвижные окна оборудованы обогревателями с автоматическими регуляторами, исключающими перегрев стекол. Для подвижных окон используется стеклопакет. Проем открытого окна составляет 500 мм, площадь открытого окна

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

– 0,4 м² и может использоваться как аварийный выход. Подвижные боковые окна имеют горизонтальное перемещение и фиксируются на защелки. Для обеспечения герметичности кабины при закрытых окнах они выполнены с уплотнением. По нижнему краю открывающихся боковых окон предусмотрены подлокотники.

Лобовое окно кабины и блоки подвижных боковых окон оформлены деревянным окладом из натурального бука. Для защиты от прямых солнечных лучей лобовое окно снабжено солнцезащитной шторкой с электроприводом, управление которым обеспечивается с пульта. Кроме того, лобовое стекло оборудовано стеклоочистителями с электрическим приводом и омывателями наружной поверхности стекла. Стеклоочистители обеспечивают размеры зоны очистки не менее 60 % поверхности стекла с установкой центра зоны очистки по оси кресла машиниста и помощника машиниста. Внешний вид кабины управления электровоза показан на рисунке. 2.6.

Все крупные узлы конструкции собираются на стендах, с соблюдением установленных допусков на размеры, чтобы при окончательной сборке каркаса кабины избежать пригоночных работ. На лобовой части кабины управления расположены подножки, и поручни для чистки лобового стекла и стекла прожектора, установленные по условиям вписывания в габарит подвижного состава по ГОСТ 9238-83 и соответствующие требованиям СН и ЭТ ЦУВСС-6/35. Для защиты лобовых и боковых окон от попадания воды, стекающей с крыши, предусмотрены водоотводящие козырьки. Снаружи кабины со стороны машиниста и помощника машиниста установлены регулируемые обогреваемые поворотные зеркала обратного вида.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

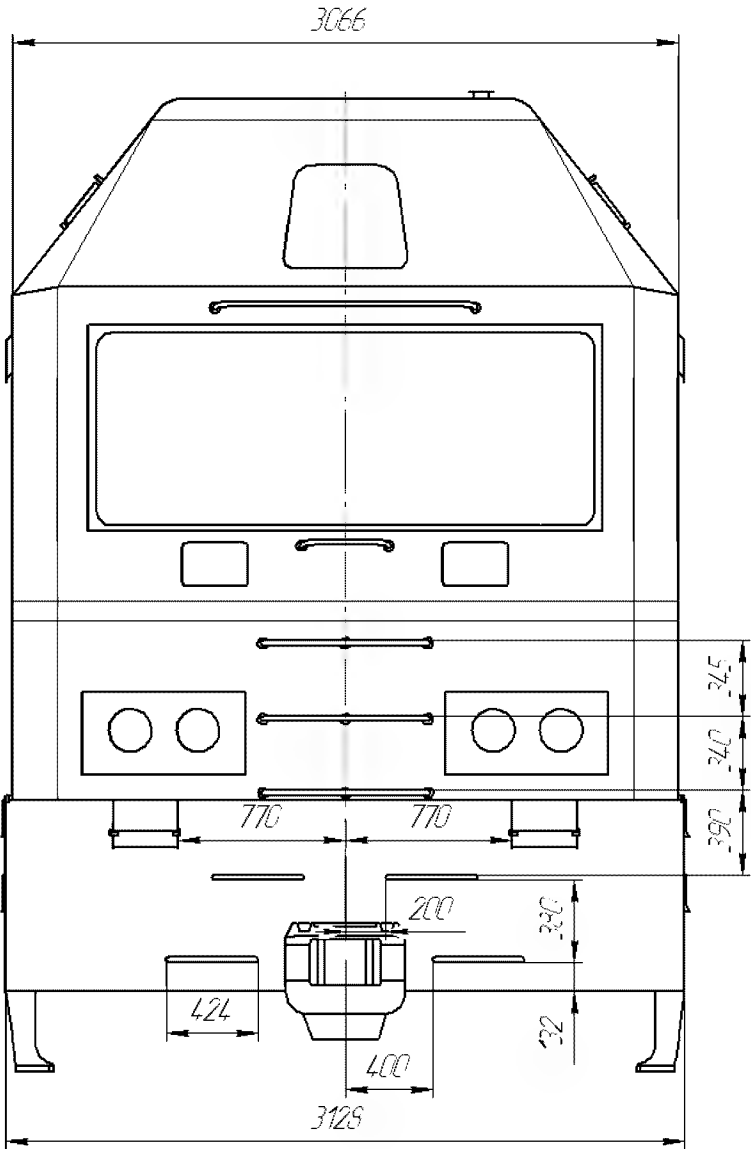


Рисунок 2.6 – Кабина управления.

Боковые окна кабины оборудованы поворотными предохранительными щитками из органического стекла (эркерами), установленными в металлическую рамку. Обеспечена возможность поворота эркера вокруг своей оси в секторе от 0 до 180° с фиксацией через 45°.

Для утепления стен и пола применен теплоизоляционный материал. Облицовка стен и потолка выполнена декоративными панелями. Обеспечена возможность фокусировки светового луча прожекторов и замена электроламп прожекторов из кабины через съемную крышку. Лобовая часть кабины управления оснащена буферными фонарями красного и белого цвета.

2.4 Песочные бункера

Песочные бункера выполнены в виде сварных емкостей и устанавливаются на боковых стенках кузова. Для каждого колеса электровоза выполнен свой бункер. Для засыпки песка на крыше имеются люки, закрываемые уплотненными крышками. Внутри засыпных горловин бункеров установлены сетки.

2.5 Путьочиститель

Путьочиститель установлен на переднем буферном бруске каждой секции электровоза и показан на рисунке 4.7. Конструкция путьочистителя рассчитана на продольное усилие 140кН. На путьочистителе установлен регулируемый по высоте козырек, позволяющий изменять расстояние от нижней кромки путьочистителя до головки рельс по мере зноса бандажей колесных пар.

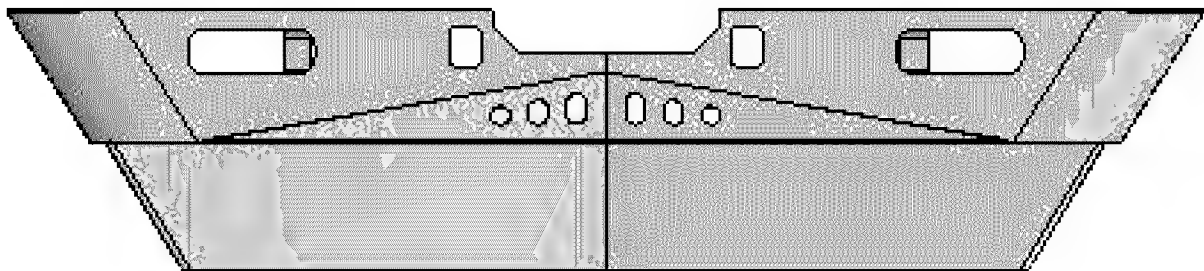
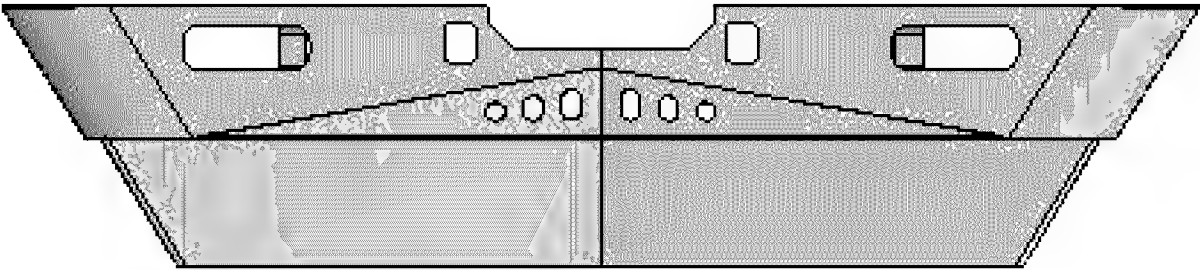


Рисунок 2.7 - Путьочиститель

Подп. и дата												
Инв. № дубл.												
Взам. инв. №												
Подп. и дата												
Инв. № подл.												
Рисунок 2.7 - Путеочиститель												
												Лист
2ЭС6.00.000.000 РЭ5												24
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата							

3 ТЕЛЕЖКА

3.1 Общие сведения

Каждая секция включает в себя две двухосные тележки, на которые опирается кузов. Тележки воспринимают тяговые и тормозные усилия от тяговых двигателей, боковые, горизонтальные и вертикальные силы при прохождении неровности пути и передают их, через наклонные тяги и пружинные опоры с поперечной податливостью, на раму кузова. Тележка электровоза 2ЭС10 имеет следующие технические характеристики:

Длина, мм	4940
Ширина, мм	3000
База, мм	3000
Масса тележки, кг	22460
Подвеска тягового двигателя	Опорно-осевая
Тип букс	Поводковая с кассетным роlikоподшипником
Подвешивание буксовой ступени	независимое на каждую буксу
Система тормозная	рычажная, с двусторонним нажатием гребневых чугунных колодок на бандажи колес

Тележка электровоза 2ЭС6 показана на рисунке 3.1. Тележка состоит из сварной рамы коробчатого сечения, которая своей концевой балкой через наклонную тягу с шарнирами соединена с центральной частью рамы кузова. К средней балке рамы тележки крепятся посредством маятниковых подвесок остова тяговых электродвигателей, которые другими своими сторонами опираются на оси колесных пар через смонтированные на них моторно-осевые подшипники качения. Крутящий момент от тяговых электродвигателей передается на каждую ось колесной пары через двухстороннюю косозубую передачу,

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

образующую шевронное зацепление с шестернями, посаженными на хвостови-
ки вала тягового электродвигателя.

На буксовых шейках оси колесной пары смонтированы двухрядные ко-
нические роликовые подшипники закрытого типа фирмы «SKF», размещенные
внутри корпуса бесчелюстной одноповодковой буксы. Поводки имеют сфери-
ческие резино-металлические шарниры, которые посредством клиновых пазов
крепятся к буксе и к кронштейну на боковинах рамы тележки, образуя про-
дольную связь колесных пар с рамой тележки.

Поперечная связь колесных пар с рамой тележки осуществляется за счет
поперечной податливости буксовых пружин. Аналогично, поперечная связь
кузова с рамой тележки осуществляется за счет поперечной податливости ку-
зовных пружин и жесткости пружин упоров-ограничителей, которые также
обеспечивают возможность поворота тележки в кривых участках пути и гаше-
ния различных форм колебаний кузова на тележках. Также для гашения коле-
баний кузова и подрессоренных частей тележки применены вертикальные бук-
совые, вертикальные и горизонтальные кузовные гидравлические демпферы
(гидравлические гасители колебаний).

Для торможения электровоза используется тормозная рычажная переда-
ча с применением чугунных тормозных колодок, восьмидюймовыми тормоз-
ными цилиндрами (на каждое колесо тележки) с автоматическим регулятором
выхода штока.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

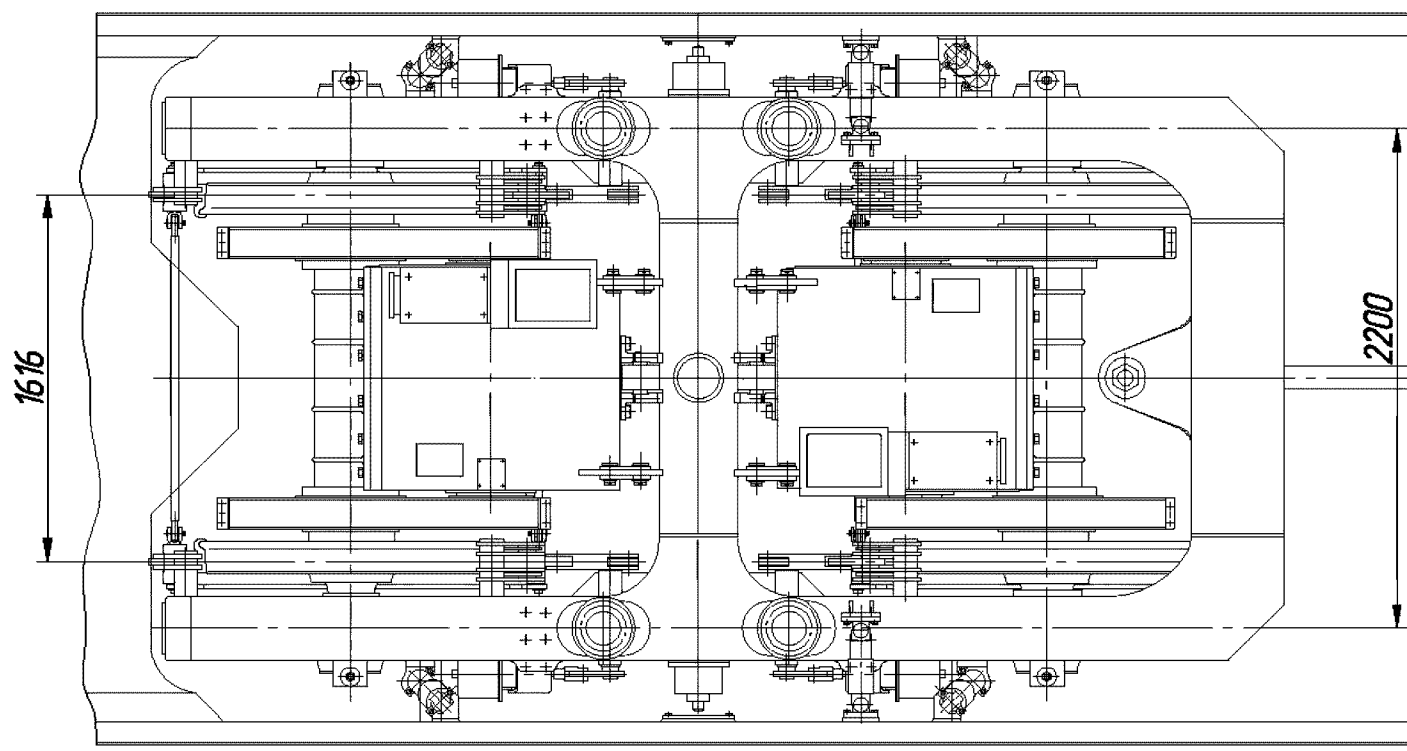
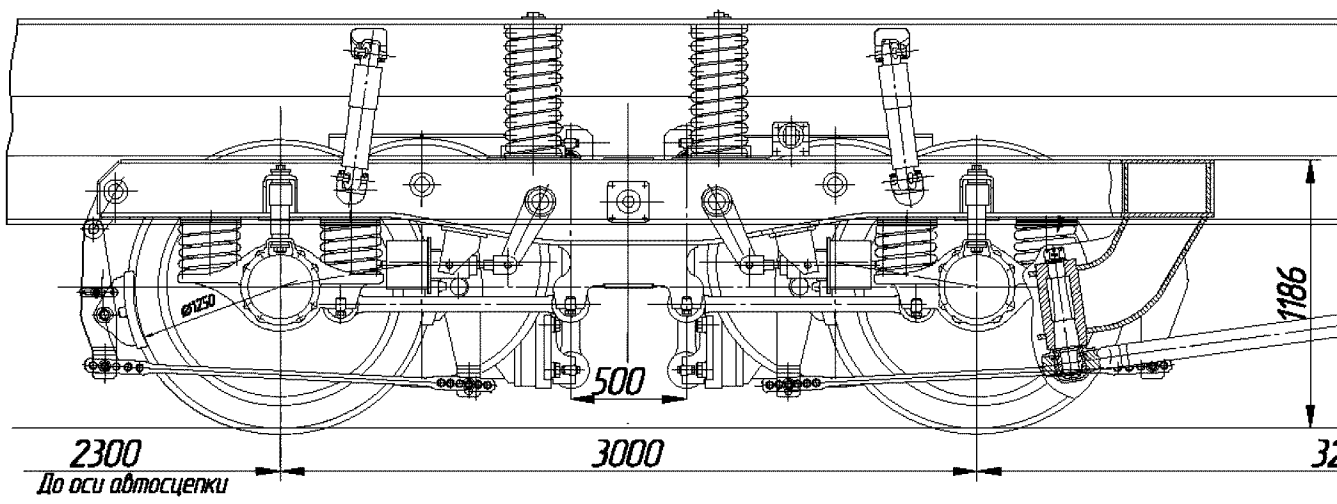
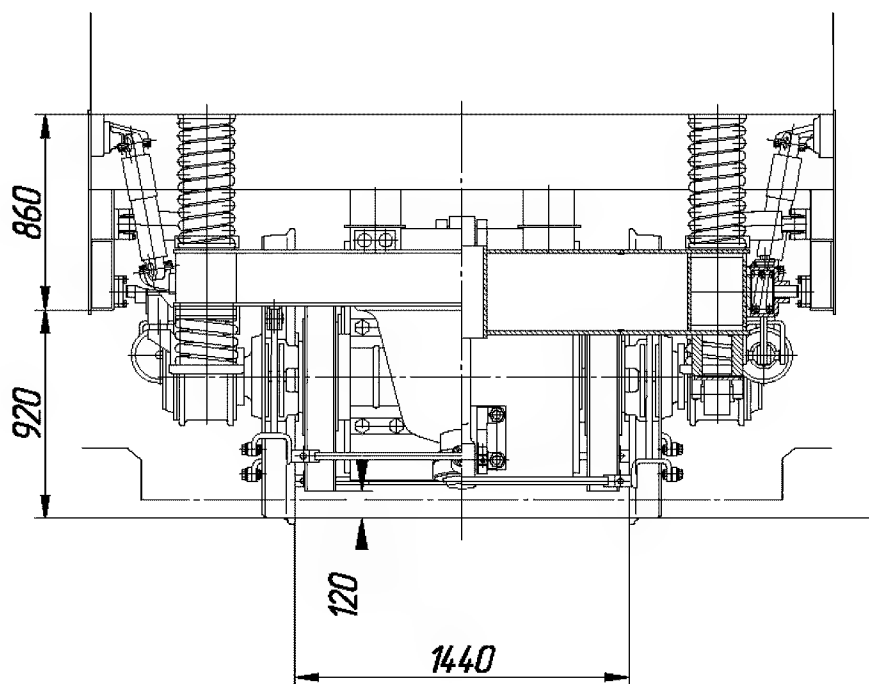
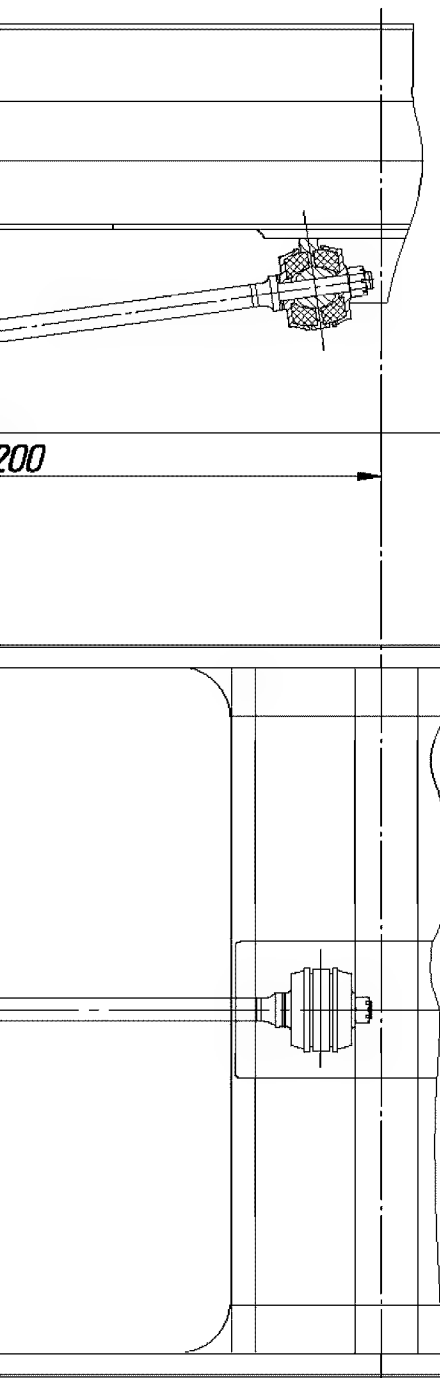


Рисунок 3.1 - Тележка электровоза 2ЭС6



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

27

3.2 Рама тележки

Рама тележки предназначена для передачи и распределения вертикальной и горизонтальной нагрузки между отдельными колесными парами. Восприятия и передачи на раму кузова тягового усилия, тормозной силы, а также боковых, горизонтальных и вертикальных сил от колесных пар при проходе ими неровностей пути. Она служит для монтажа всех основных узлов, составляющих тележку, и предназначена для распределения статических и инерционных нагрузок от веса кузова, тяговых двигателей, тормозного оборудования на рессорное подвешивание. . Техническая характеристика рамы:

Длина рамы, мм	4810
Ширина рамы, мм	2480
Высота рамы, мм	1888
Масса рамы, кг	2820

Рама тележки показана на рисунке 3.2 и представляет собой цельносварную конструкцию прямоугольной формы с незамкнутой концевой частью. Рама сварена из двух боковин 1 и 2, связанных между собой средним 3 и концевым 4 брусьями. К раме приварены кронштейны 5 и 6 для установки элементов тормозной системы и кронштейн 7 для монтажа наклонной тяги.

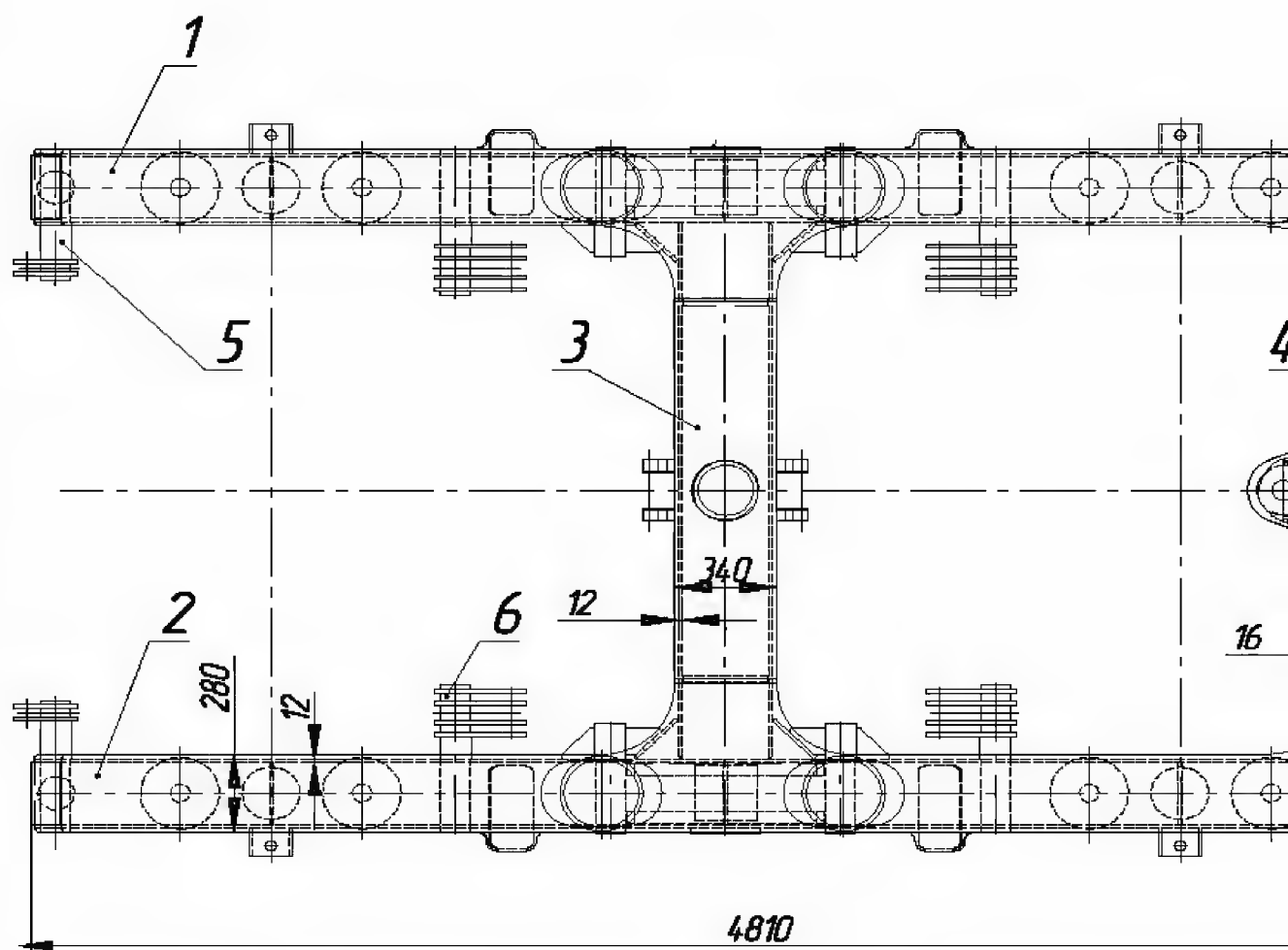
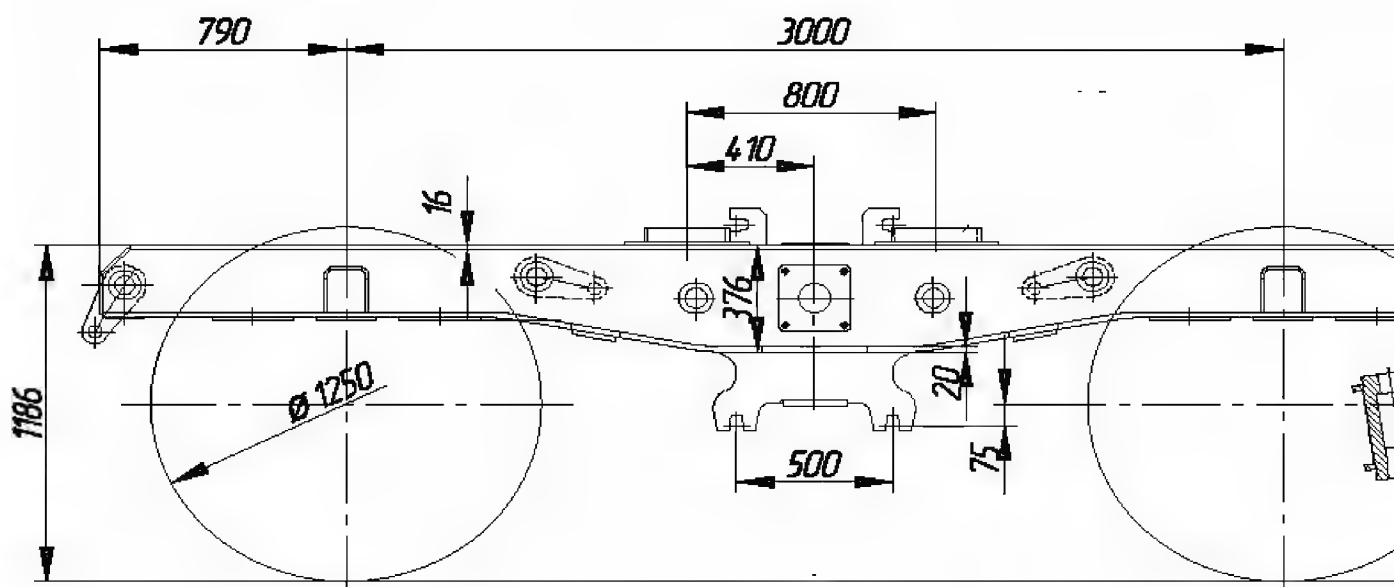
Боковины и концевые брусья коробчатого сечения выполнены сваркой из четырех листов прокатной стали. Верхний и боковые листы боковины рамы тележки выполнены плоскими, а нижний в центральной части изогнут радиусом 350 мм. Для стыковки с концевым брусом нижний и верхний листы имеют закругление радиусом 400 мм и выступ шириной 400 мм. Для стыковки со средним брусом закругления радиусом 250 мм и выступ шириной 340 мм.

Кроме того, на наружном продольном торце нижнего листа боковины также имеются два выступа с округлыми сторонами под установку кронштейнов тормозных цилиндров, а на его горизонтальных участках с каждой стороны устанавливаются по два круглых платика под чаши буксовых пружин. В боко-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

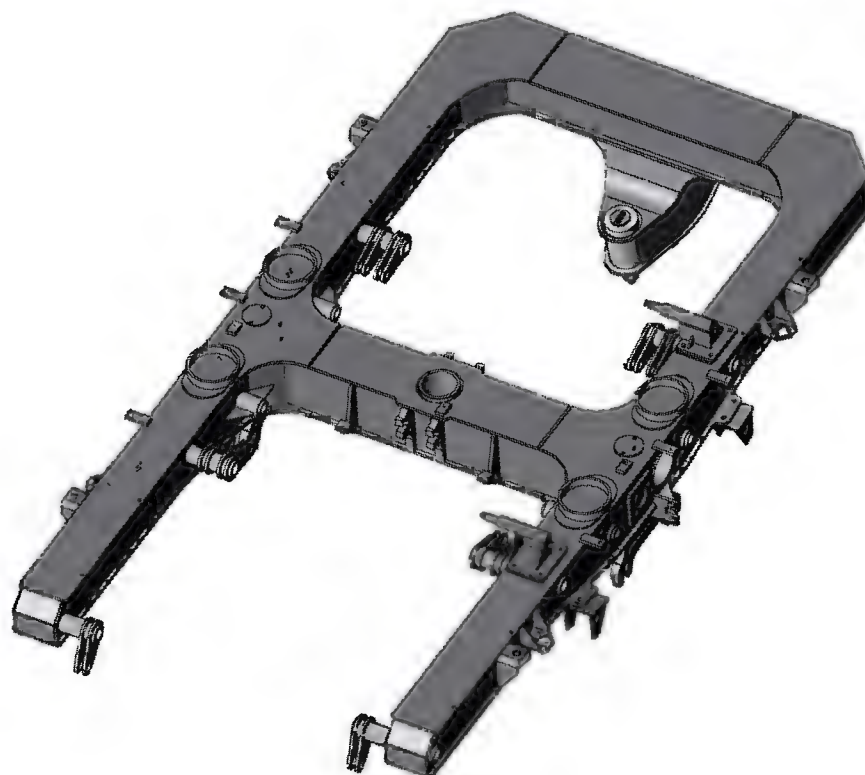
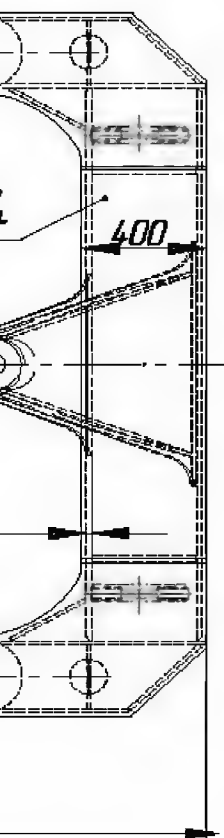
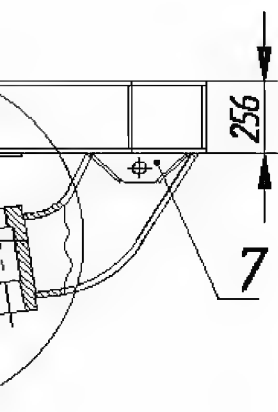
					2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист 28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1, 2 – боковины; 3 – средний брус, 4 – концевой брус, 5, 6 – кронштейн рычажной

Рисунок 3.2 - Рама тележки



передачи; 7 – кронштейн наклонной тяги.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

30

Средний брус имеет также коробчатое сечение, в его центральной части для придания конструкции необходимой жесткости вварена толстостенная труба с наружным диаметром 219 мм, по обе стороны, которой с каждой стороны установлены по два кронштейна подвески тяговых электродвигателей. Клиновидные пазы на кронштейнах унифицированы с клиновидными пазами для крепления буксовых поводков и также обрабатываются на тележке в сборе.

Концевой брус является наиболее ответственным и напряженным элементом рамы. Его основной профиль аналогичен профилю среднего бруса, однако к ее передней части посередине приварен кронштейн 8 для установки наклонной тяги, образованный двумя плоскими закругленными боковыми листами и приваренными к ним сверху согнутым листом с радиусомгиба 170 мм, а к торцам толстостенной втулки с наружным диаметром 175 мм.

Для изготовления рамы применены листы из стали 09Г2Д ГОСТ19281-89, при этом их толщина составляет: верхних листов боковин, средней и концевой балок –16 мм, всех нижних листов – 20 мм, боковых листов боковины и средней балки – 12 мм, боковых листов концевой балки – 16 мм, кронштейнов и платиков от 10 до 20 мм.

3.3 Блок колесно-моторный

На электровозе впервые применён колёсно-моторный блок с коническими моторно-осевыми подшипниками качения и двухсторонней косозубой передачей. Особенность конструкции КМБ состоит в применении единого жёсткого для двух моторно-осевых подшипников корпуса, обеспечивающего качественную регулировку подшипников при сборке, её стабильность в эксплуатации и обеспечивающего расчётную долговечность подшипников не менее 5 млн. км пробега. Повышен ресурс зубчатых колёс (до 1,8 млн. км пробега). Большое зубчатое колесо изготавливается из стали 45 ХН с контурной закалкой ТВЧ.

Исв. № дубл.	Исв. № инв. №	Подп. и дата	Исв. № подп.

Колесно-моторный блок включает в себя колесную пару, кожух зубчатой передачи, шестерни и тяговый двигатель типа ЭДП810 с опорно-осевым подвешиванием через моторно-осевые подшипники качения. Основные размеры представлены на рисунке 3.3

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5					Лист
										32

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

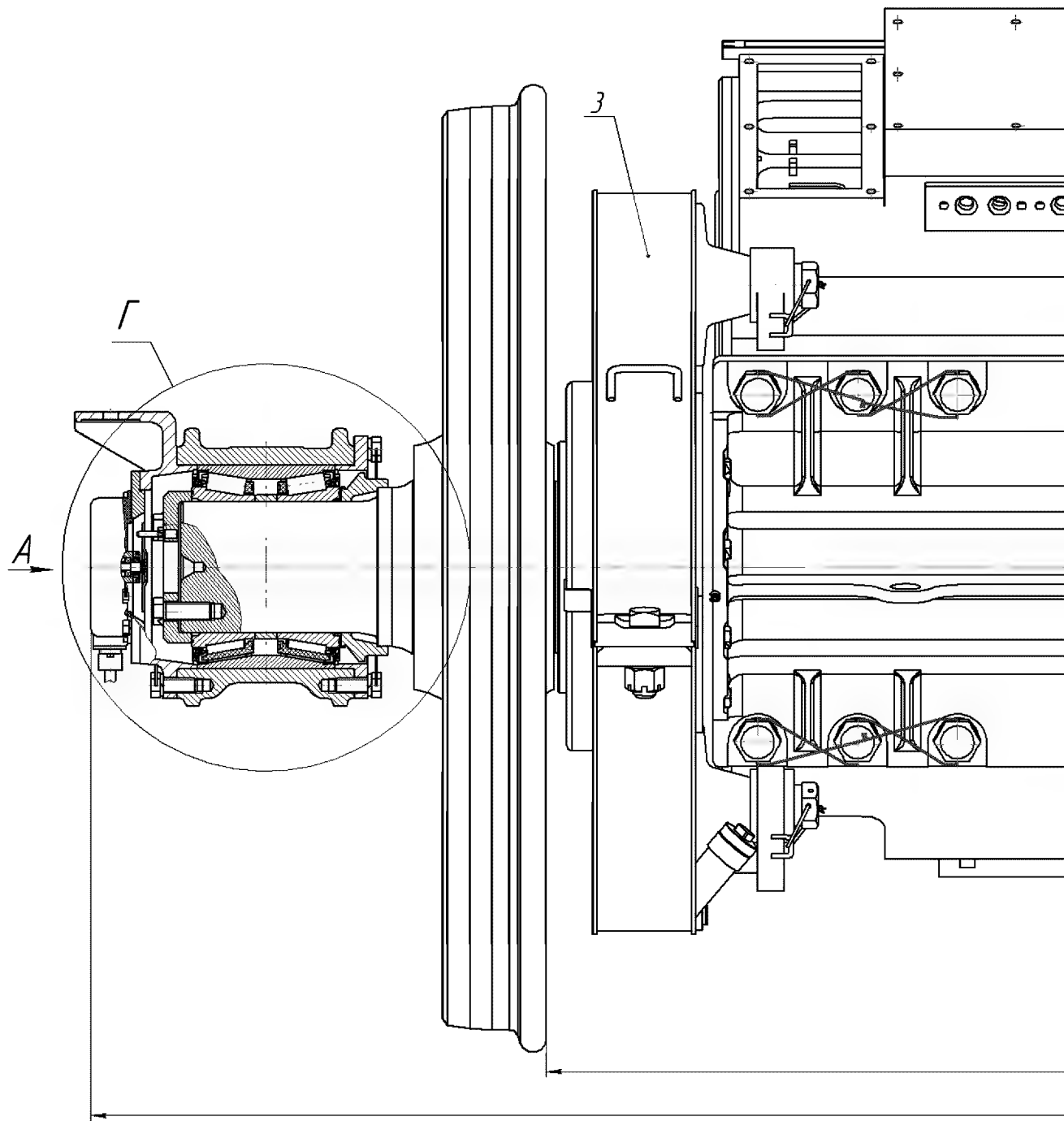
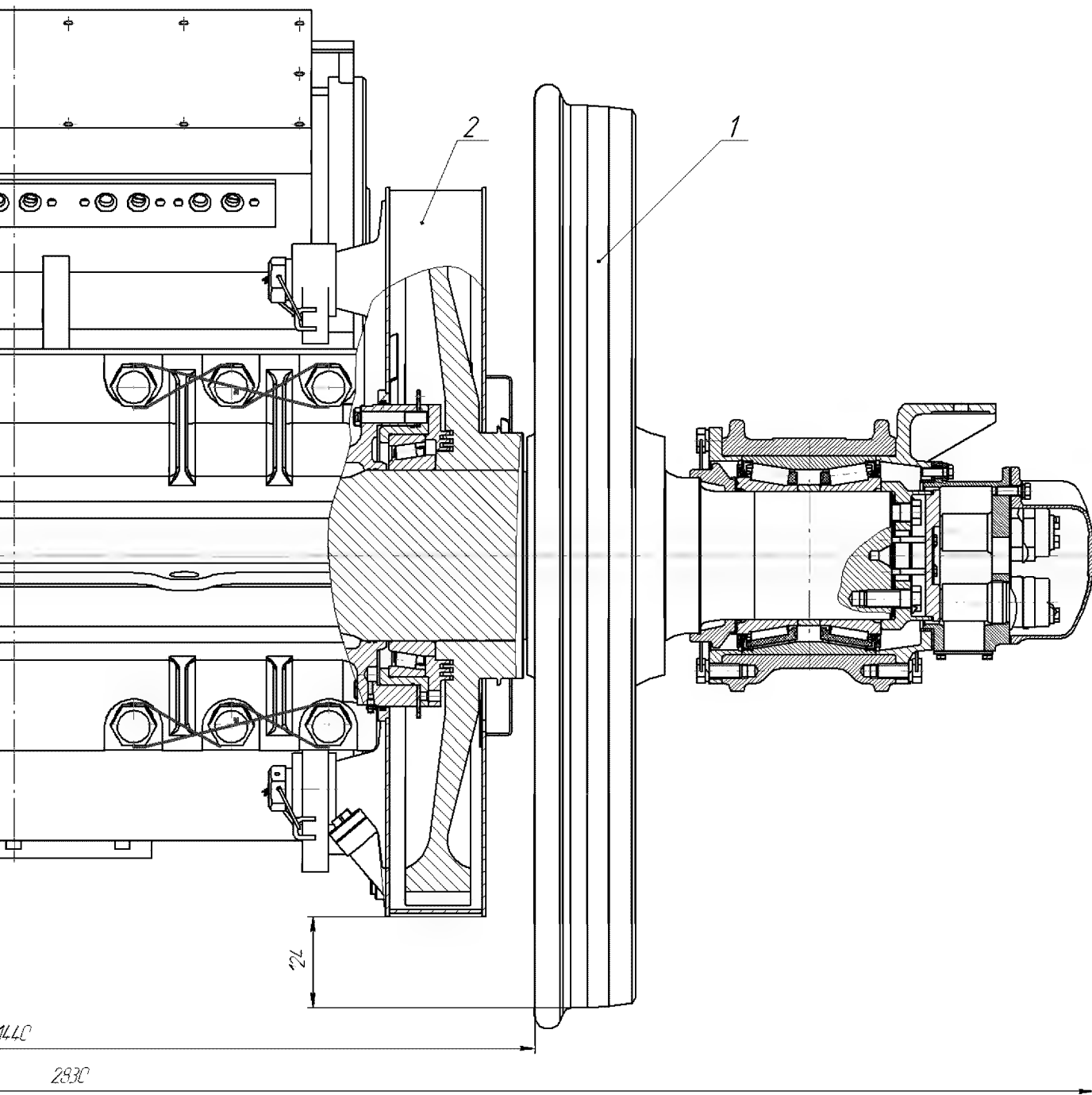


Рисунок 3.3 – Блок колесно-моторный



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

3.4 Колесная пара

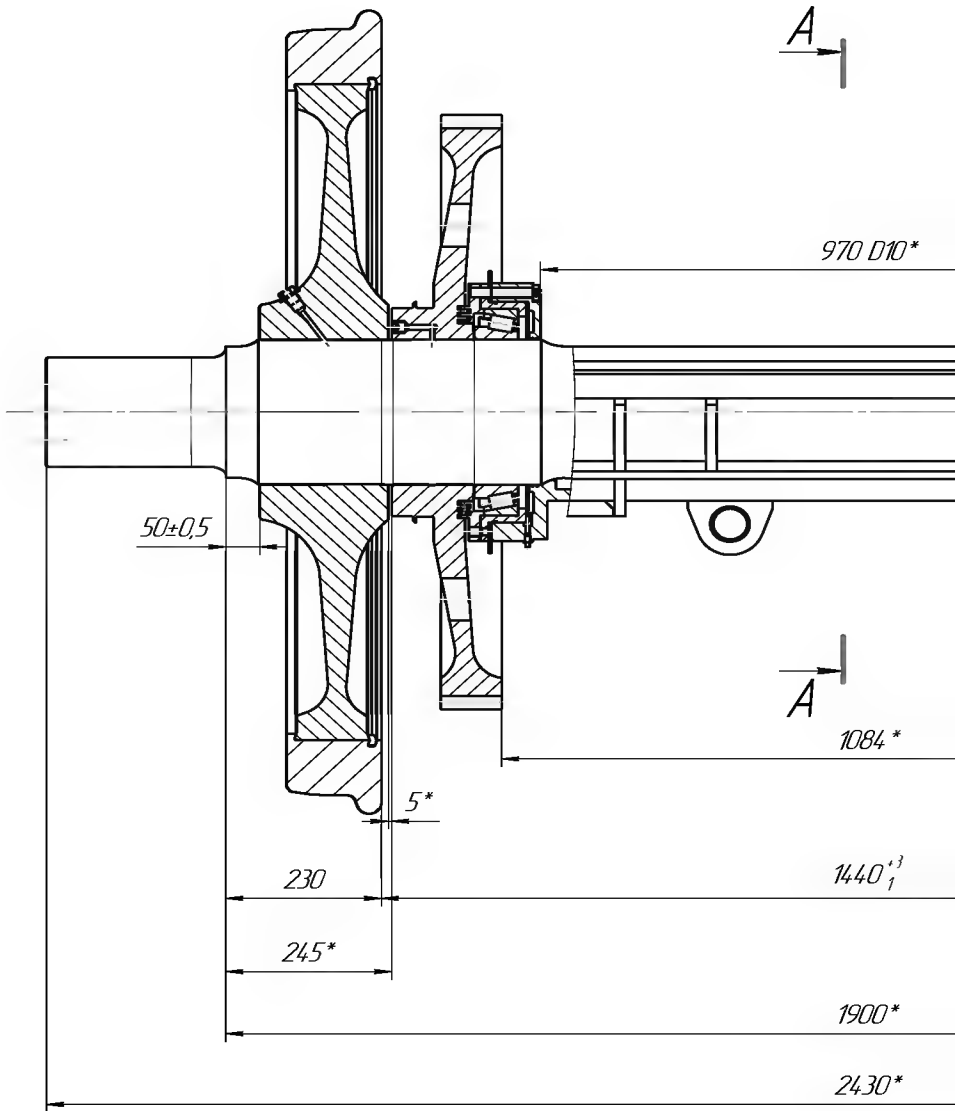
Колесная пара является наиболее ответственным узлом в тележке и от надежности ее работы зависит безопасность движения. Она предназначена нести весовые нагрузки всех узлов электровоза, направлять движение электровоза по рельсам, передавать силу тяги и тормозную силу, воспринимать статические и динамические нагрузки, возникающие между рельсом и колесом и преобразовывать вращающий момент тягового двигателя в поступательное движение электровоза.

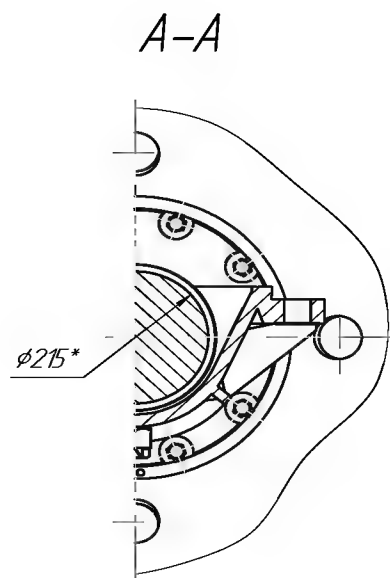
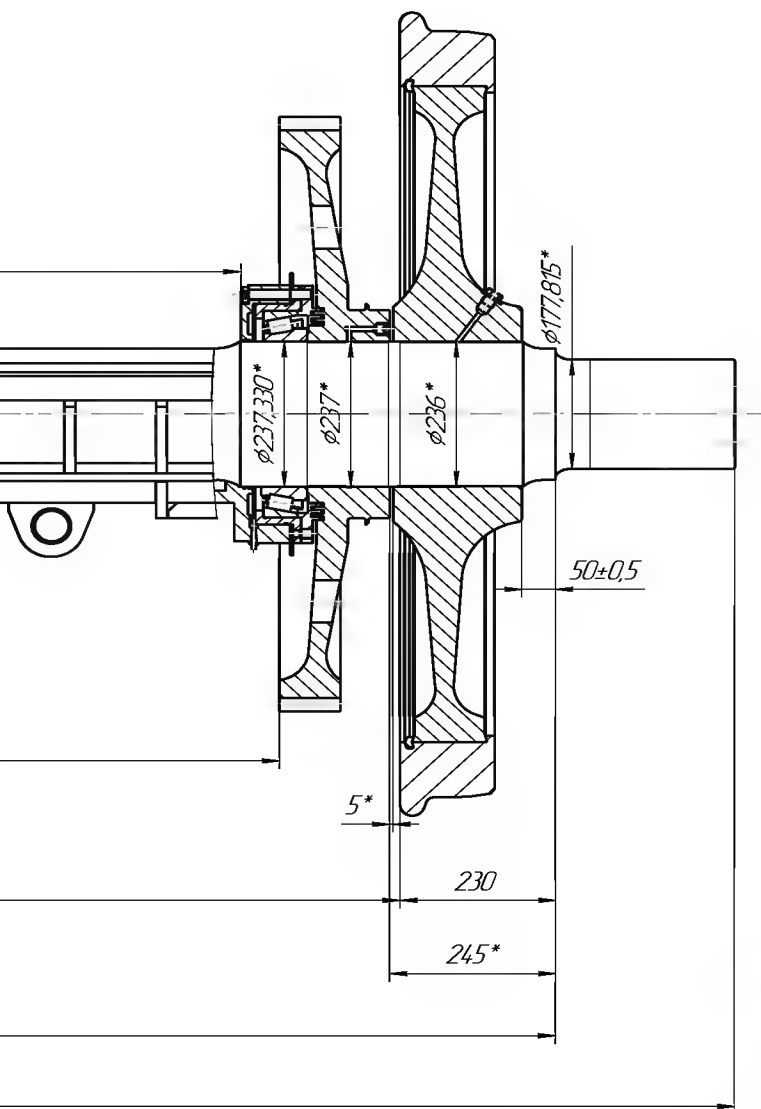
Колесная пара показана на рисунке 3.4 и состоит из оси, колесных центров, бандажей, бандажных колец и зубчатых колес.

Име. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ5				Лист 34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Рисунок 3.4 - Колесная пара





Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Технические характеристики колесной пары:

Номинальный диаметр по кругу катания, мм	1250
Расстояние между внутренними гранями бандажей, мм	1440
Ширина бандажа, мм	140
Толщина нового бандажа по кругу катания, мм	90
Толщина изношенного бандажа по кругу катания, мм	45

Ось колесной пары изготовлена из осевой стали, заготовка по ГОСТ 4728-96 и ее длина составляет 2450 мм. Для монтажа буксовых подшипников, колес, зубчатых колес и моторно-осевых подшипников на оси имеются специально обработанные участки: буксовые, предподступичные, подступичные и моторно-осевые шейки. Все поверхности, за исключением торцов, подвергнуты шлифовке и упрочнению. После окончательной обработки ось проверяют дефектоскопом на отсутствие трещин. В торцевой части оси имеются отверстия под болты для крепления торцевой шайбы.

На электровозе 2ЭС6 применена колесная пара с дисковым литым колесным центром. Центра колесных пар отлиты из стали 25Л-III ГОСТ 977-88 и статически отбалансированы путем механической обработки. Колесные центра перед насадкой на ось проверяются на отсутствие трещин. Бандаж изготовлен из специальной стали, на обод колесного центра посажен в горячем состоянии, для предупреждения сползания застопорен бандажным кольцом. Профиль бандажа соответствует профилю, принятому для локомотивов. Перед насадкой бандаж проверяется на отсутствие трещин.

3.5 Тяговая зубчатая передача

Зубчатая передача предназначена для передачи вращающего момента с вала якоря тягового электродвигателя на колесную пару. С целью уменьшения уровня нагрузок, действующих на элементы привода и, в первую очередь, на

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист 36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

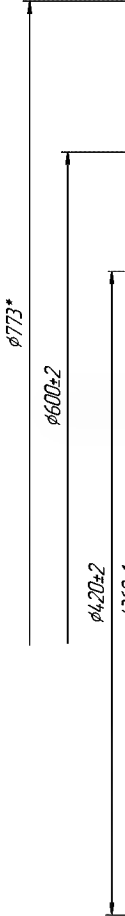
подшипники, на электровозе 2ЭС6 применена традиционная жесткая двухсторонняя косозубая передача с модулем 10 мм, с централью 617,5 мм, передаточным отношением 3,44 и коэффициентом перекрытия равным 2,1, ширине зубьев равной 90 мм. Два зубчатых колеса, находящихся на оси колесной пары, также как и две шестерни, посаженные на хвостовики вала якоря, образуют шевронные колеса с разнесенными полушевронами.

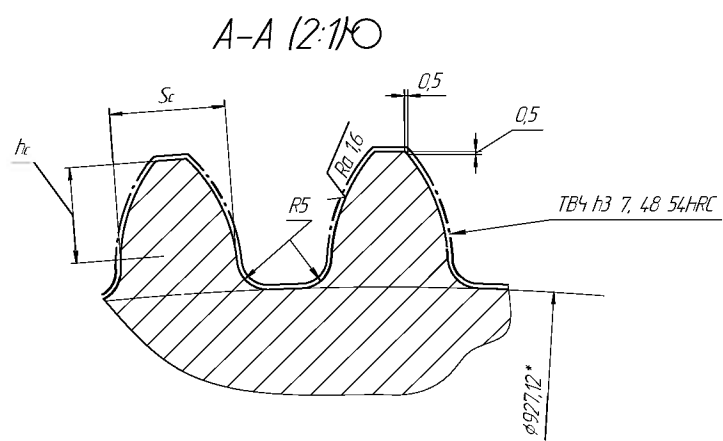
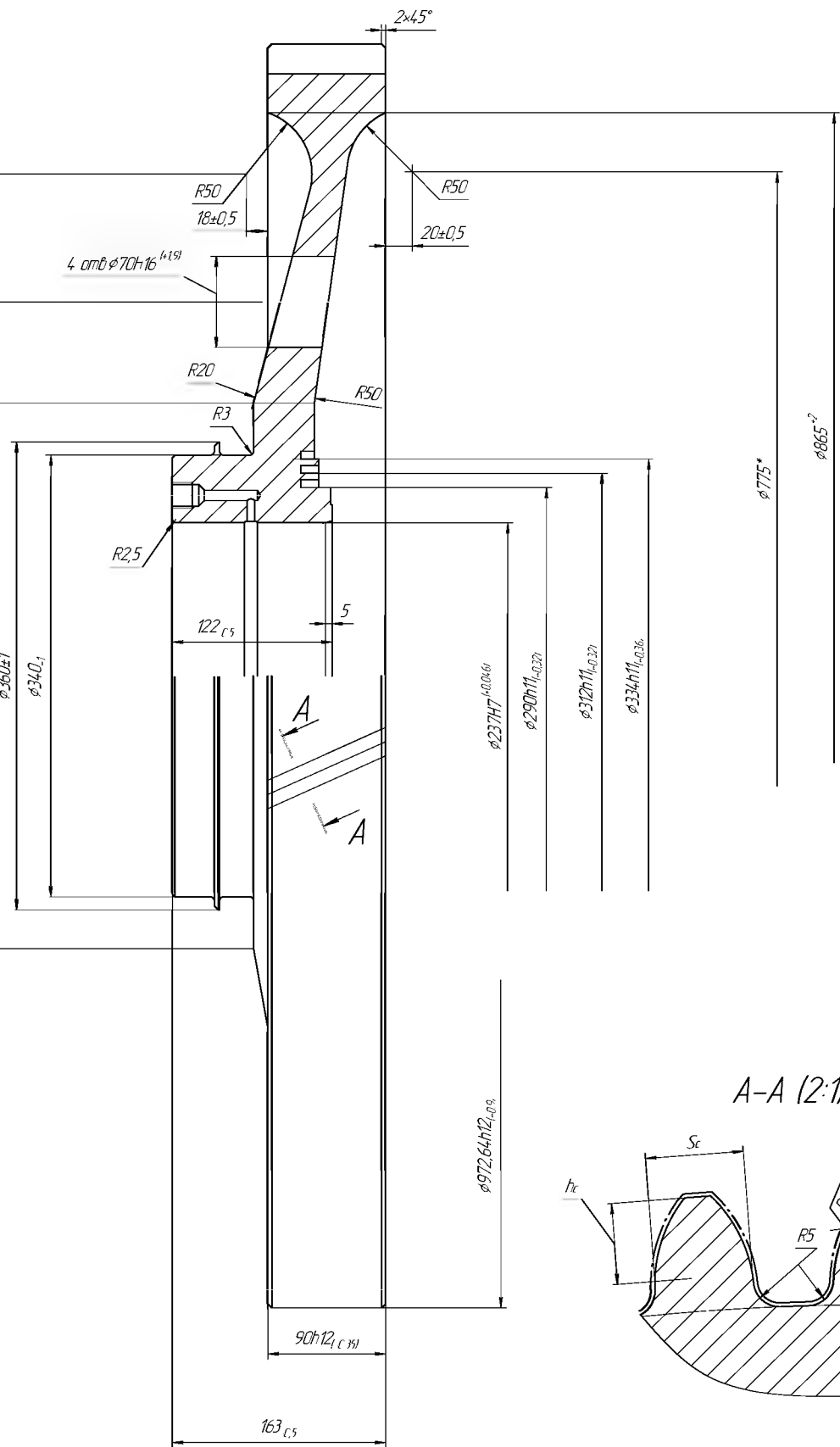
Зубчатое колесо показано на рисунке 3.5 и изготовлено цельнокатанной поковкой из стали из стали 45ХН., которую подвергают объемному улучшению до твердости НБ 210-370 (по Бринеллю), после чего нарезают зубчатый венец и зубья шевенгуют. Рабочие поверхности зубьев подвергаются контурной закалке ТВЧ с последующим отпуском. Ступица зубчатого колеса выполнена с кольцевыми проточками, служащими лабиринтным уплотнением моторно-осевых подшипников качения.

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5					Лист
										37

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Рисунок 3.5 – Зубчатое колесо





Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Шестерня показана на рисунке 3.6 и изготавливается из поковки легированной стали 12Х2Н4А или 20ХН3А с последующей цементацией на глубину 1,6...1,9 мм и с закалкой поверхности зубьев по всему контуру, включая и впадины до HRC≥60. После механической и термической обработки производится шлифовка рабочих поверхностей зубьев и конусного отверстия. Посадка шестерен на конусные (1:10) хвостовики вала – тепловая (индукционный подогрев) с натягом 0,22...0,26 мм. Требуется контакт сопрягаемых посадочных поверхностей до площади прилегания не менее 75%.

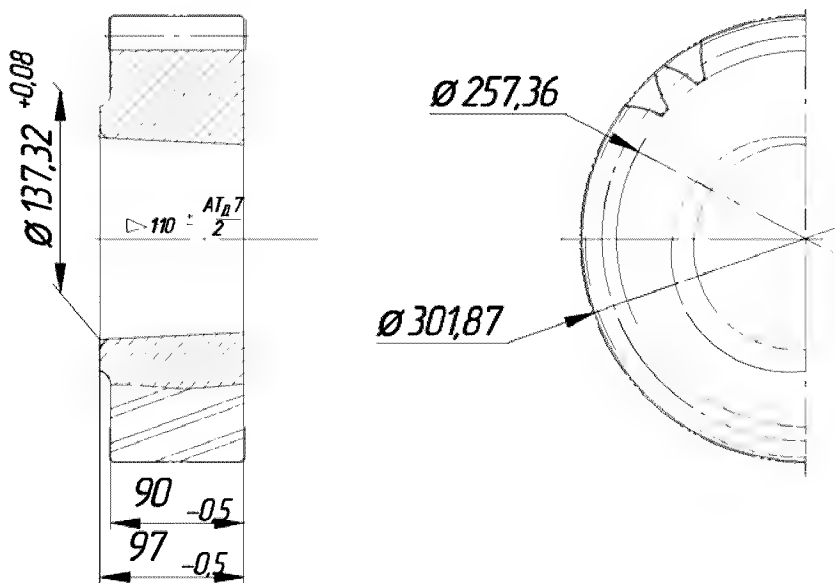


Рисунок 3.6 – Шестерня

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Параметры зубчатого зацепления приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Параметры зубчатого зацепления

Наименование	Венец зубчатый		Шестерня	
Число зубьев	z	86	z	25
Угол наклона линии зуба	β	24° 34 37	β	24° 34 37
Нормальный исходный контур		ГОСТ 13755-68		ГОСТ 13755-68
Коэффициент смещения исходного контура	x	0,35633	x	0,36786
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	7-6-6-B	-	7-6-6-B
Постоянная хорда	Sc	16,16091	Sc	16,235
Высота до постоянной хорды	hc	10,38	hc	10,4820
Длина общей нормали	W	$357,73^{-0,5}_{-0,65}$	W	$110,4323^{-0,5}_{-0,65}$
Допуск на колебание длины общей нормали	Fvw	0,1	Fvw	0,04
Допуск на радиальное биение зубчатого венца	Fr	0,09	Fr	0,063
Погрешность профиля	f _f	0,02	f _f	0,013
Предельное отклонение основного шага	f _{pb}	±0,017	f _{pb}	±0,015
Допуск на направление зуба	F _β	0,012	F _β	0,012
Допуск на накопленную погрешность шага зубчатого колеса	F _p	0,14	F _p	0,09
Делительный диаметр	d	946	d	275

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

3.6 Кожух зубчатой передачи

Кожух зубчатой передачи предназначен для защиты зубчатой передачи от внешней среды и является масляной ванной для ее смазывания.

Кожух редуктора показан на рисунке 3.7 и состоит из двух половин и сварен из листовой стали с толщиной листов 5 мм., прикреплен к остову тягового двигателя тремя болтами М36.

Иис. № дубл.	Взам. иис. №	Подп. и дата	Иис. № дубл.	Подп. и дата	<div>2ЭС6.00.000.000 РЭ5</div>					Лист
Иис. № подп.	Подп. и дата	Взам. иис. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

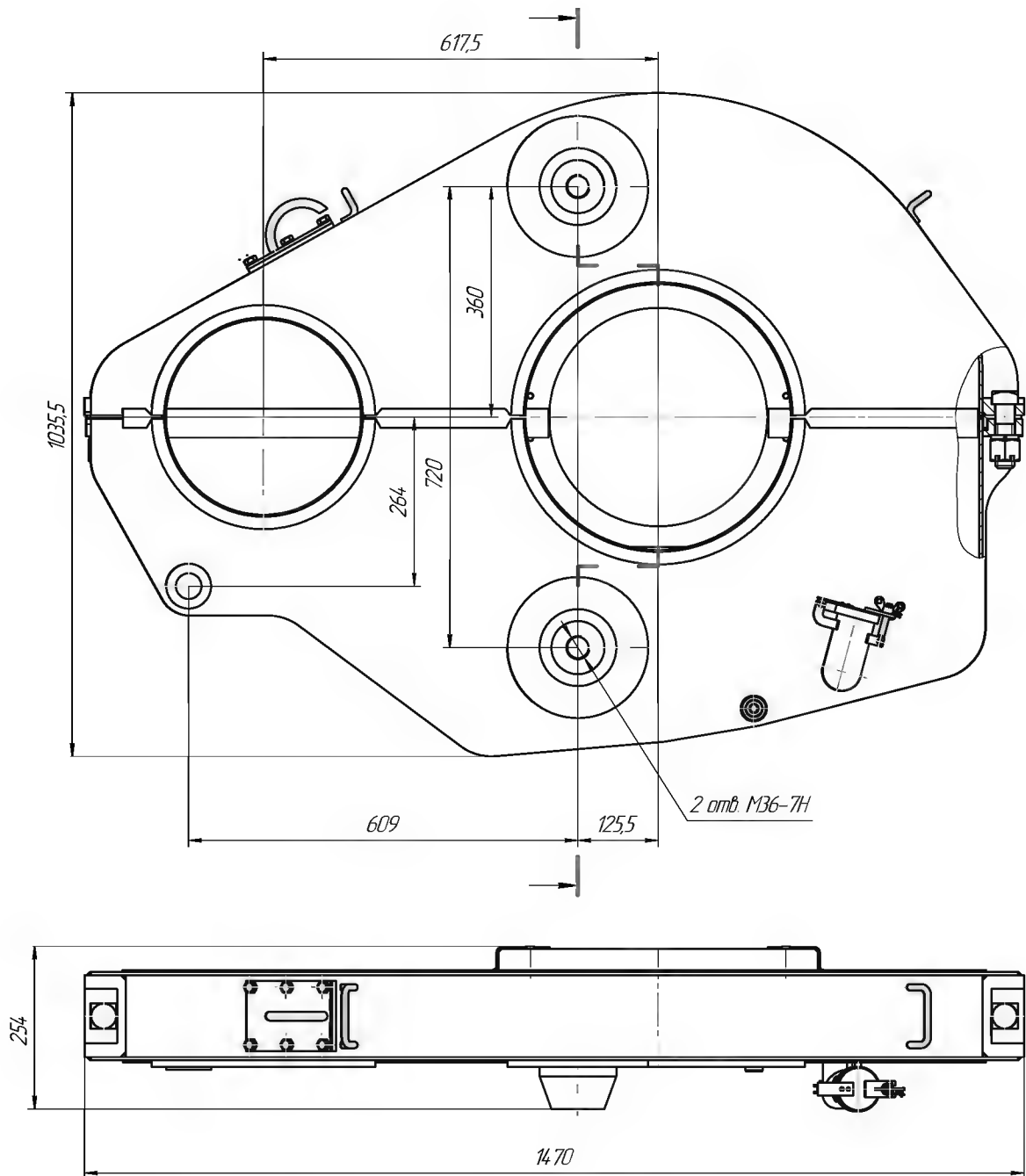
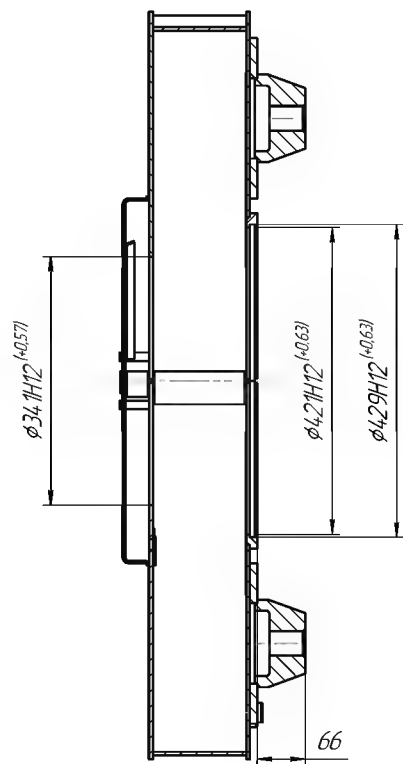


Рисунок 3.7 – Кожух редуктора колесной пары



В половинах кожуха выбраны проемы под ось колесной пары и ось ротора тягового двигателя. Стыки половин кожуха уплотнены со стороны тягового двигателя трубчатой резиной, а со стороны колеса используется специальное уплотнение из полиуретанового материала. По стыку двух половин кожуха со стороны малой горловины установлено специальное уплотнение, а с внутренней стороны горловины – приварено кольцо для сбора масла. На ступице зубчатого колеса и крышке подшипника предусмотрены выступы, выполняющие функции маслоотбойников. Для улучшения условий смазки передачи нижняя поверхность кожуха выполнена с дополнительным резервуаром. На боковине нижней половины кожуха находится карман с заправочной горловиной, закрываемой откидной крышкой. К крышке люка приварена трубка-сапун, служащая для выравнивания давления внутри кожуха с атмосферным давлением. Половины кожуха по концам стянуты двумя болтами М24, восемью болтами М12 по боковине со сторону колеса и тремя болтами М12 со стороны тягового двигателя.

3.7 Буксовый узел

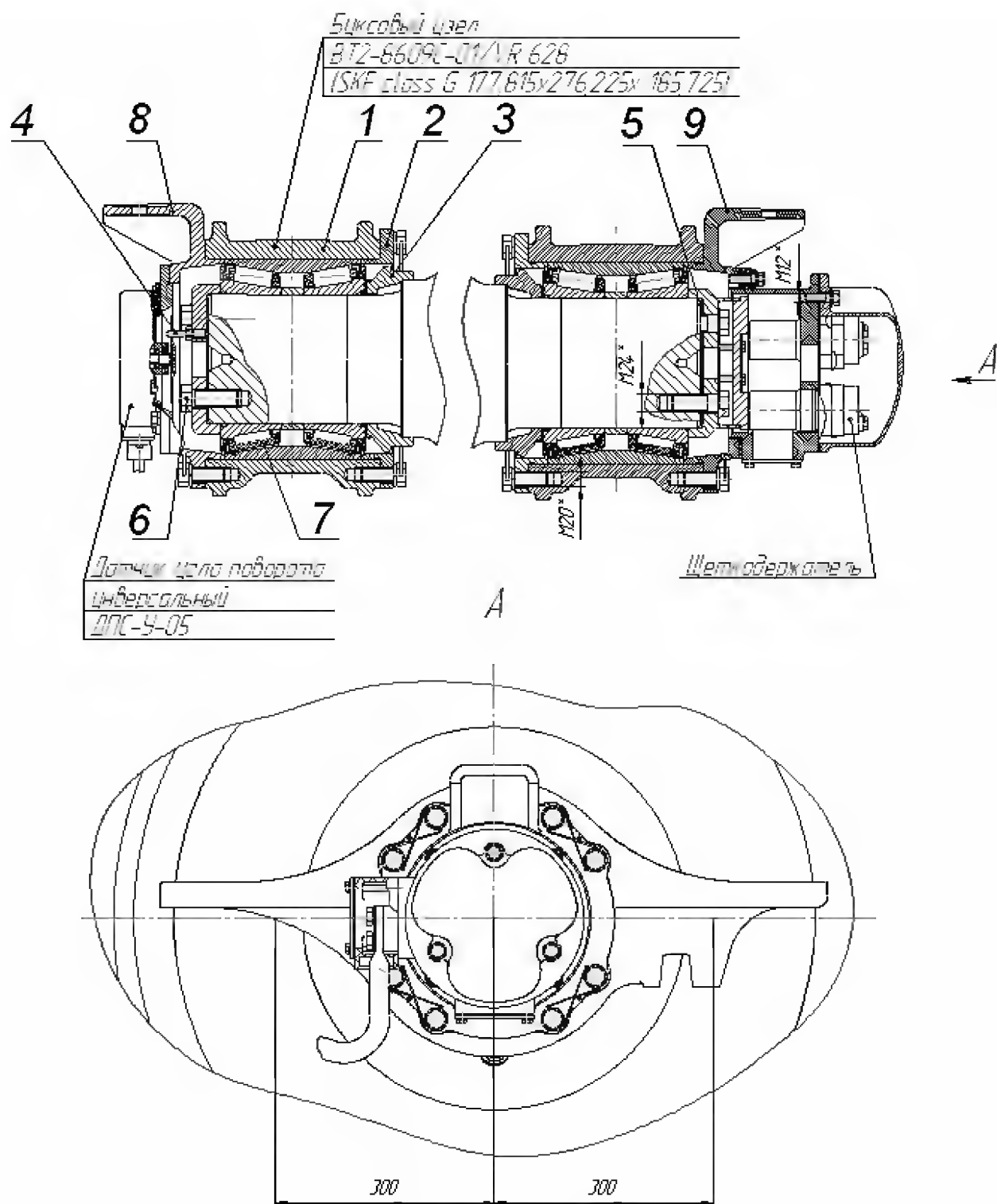
Буксовый узел служит для передачи нагрузки от подрессоренных частей кузова и тележек на шейки оси колесной пары, а от колесных пар на раму тележки – усилия тяги, торможения и боковые горизонтальные усилия. В процессе движения они должны обеспечивать возможность вращения оси с минимальным сопротивлением. Буксовый узел представлен на рисунке 3.8.

Буксы бесчелюстные одноповодковые с роликовыми подшипниками закрытого типа фирмы «SKF». Литой корпус буксы имеет два прилива под нижние направляющие буксовых пружин. Внутри корпуса 1 размещен двухрядный конический роликовый подшипник закрытого типа с уплотнением и заправленный специальной смазкой на расчетный пробег 1,4 млн.км. С внутреннего торца букса закрыта кольцом 2 и крышкой 3 зафиксированными болтами. Под-

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

шипник устанавливается на буксовую шейку прессом с усилием 8 - 10 т. при натяге 0,07 - 0,10 мм и фиксируется торцевой шайбой 4 или 5 с болтами 6, завернутыми в торец оси. Подшипник закрывается крышками букс 8 или 9. С целью уменьшения износа и преждевременного выхода из строя моторно-осевых и буксовых подшипников на наружных крышках букс с одной стороны колесной пары устанавливается токосъемное устройство, а с другой - датчики систем регулирования тяги и систем безопасности (ДПС).

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата



1 – корпус; 2 – кольцо; 3 – крышка; 4, 5 – торцевая шайба; 6 – стопорный болт; 7 – по

Рисунок 3.8 – Буксовый узел



одшипник; 8 – крышка буксы с датчиком пути и скорости; 9 – крышка буксы с токосъемом.

Колесные пары с рамой тележки связаны через буксовые пружины и односторонние буксовые поводки. Передача тягового и тормозного усилия от корпуса буксы на раму тележки осуществляется через поводок, который одним своим шарниром крепится к корпусу буксы, а другим к кронштейну рамы тележки.

Буксовые поводки имеют сферические резинометаллические шарниры. Оси шарниров имеют клинообразные концы, которыми поводок соединен с одной стороны с корпусом буксы, а с другой стороны с кронштейном посередине боковины рамы тележки.

3.8 Буксовое подвешивание

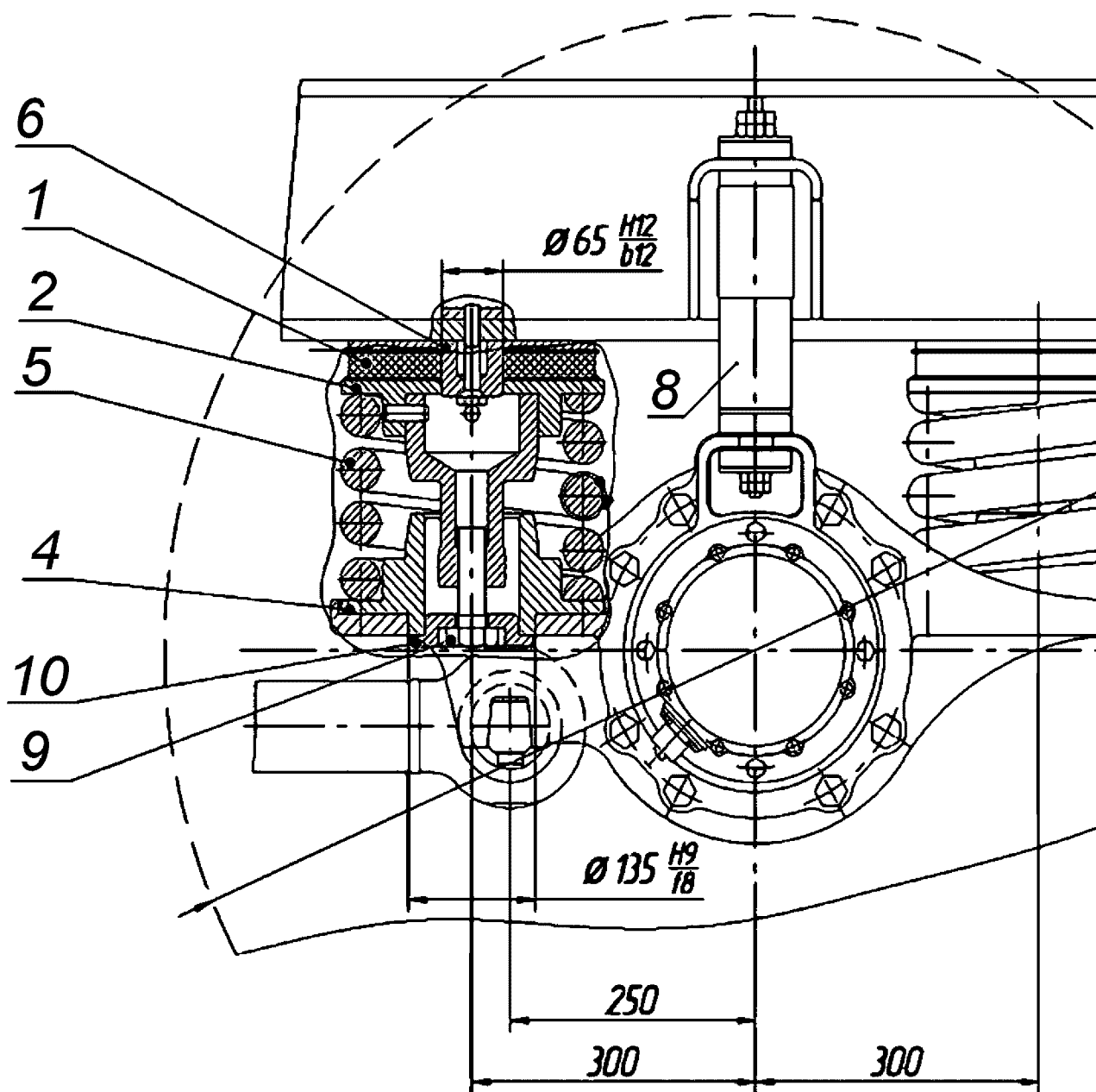
Буксовое рессорное подвешивание показано на рисунке 3.9. Буксовое подвешивание предназначено для равномерного распределения по буксам колесных пар весовых нагрузок от рам тележек и для уменьшения динамических сил, передаваемых колесными парами на надрессорное строение, при прохождении экипажной части электровоза неровностей пути.

Буксовое рессорное подвешивание состоит из гидравлического гасителя (8) и двух спиральных цилиндрических пружин. Пружины устанавливаются на приливы корпуса буксы, на верхние направляющие буксовых пружин (2) через резино-металлические амортизаторы (1) опирается рама тележки, причем хвостовик верхних направляющих входит в расточку нижних направляющих пружин с зазором $\pm 14\text{мм}$, ограничивающим поперечное смещение колесной пары относительно рамы тележки с жесткостью поперечной связи 5,7 кН/мм за счет поперечной податливости буксовых пружин. При заданной осевой нагрузке 24 т на каждую буксу устанавливаются по две наружные пружины (5) , а при добавластировке электровоза до осевой нагрузки свыше 25 т, добавляются еще и по две внутренние (7).

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для осевой нагрузки до 25 т



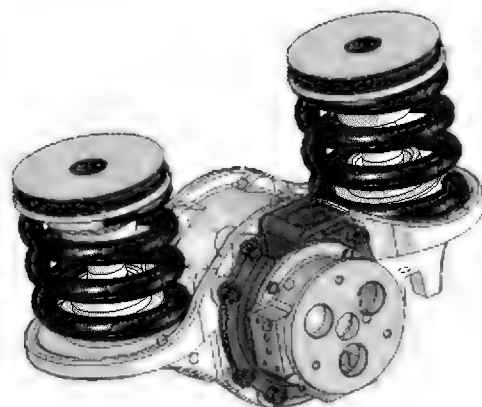
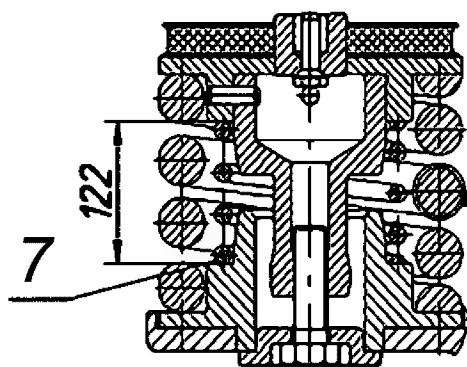
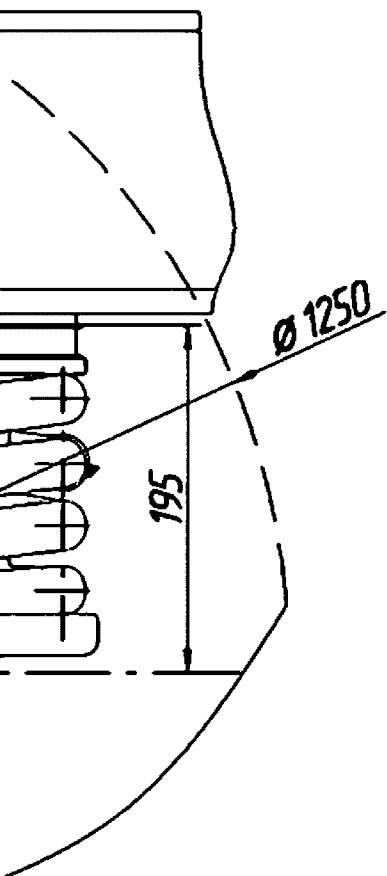
1 – резино-металлические амортизаторы; 2 – верхняя направляющая; 4 – нижняя направляющая; 8 – тяга; 9 – стяжной болт; 10 – втулка.

Рисунок 3.9 - Буксовое подвешивание

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

т

Для осевой нагрузки свыше 25 т



руководящая; 5 - наружная пружина; 6 - втулка; 7 - внутренняя пружина; 8 - гидродемпфер;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

48

Внутренняя пружина изготовлена также из шлифованного прутка, прошедшего термообработку до твердости 42...48 ед. HRC с последующим упрочнением наклепом дробью. Число рабочих витков - 3, полных - 4,5. Диаметр прутка 15 мм, высота пружины в свободном состоянии 184 мм, средний диаметр витка-160 мм.

Гидродемпфер буксовой ступени подвешивания предназначен для гашения вертикальных колебаний рамы тележки относительно колесных пар. Он работает параллельно с пружинами рессорного подвешивания и установлен вертикально между кронштейнами рамы тележки и корпуса буксы

3.9 Подвешивание тягового электродвигателя

Опорно-осевое подвешивание тягового электродвигателя электровоза показано на рисунке 3.10. Тяговый электродвигатель одним концом опирается через моторно-осевые подшипники качения на ось колесной пары, а другим - на раму тележки через специальную подвеску. При этом обеспечивается смягчение ударов, передающихся на тяговый электродвигатель при прохождении колесной парой неровностей пути и при трогании с места, а также возможность изменения взаимного положения тягового электродвигателя и рамы тележки при движении электровоза.

Связь тягового двигателя с рамой тележки – маятниковая. Подвешивание тягового двигателя к раме тележки осуществлено через поводок (1). На концах поводка установлены две головки с резиновыми амортизаторами (поводок показан на рисунке 3.10). Головки поводка унифицированы с головками поводка буксового узла колесной пары. Клинообразные концы осей шарниров (6,9) устанавливаются в приваренном к раме тележки кронштейне и в кронштейне тягового двигателя (3). Кронштейн тягового двигателя крепится к остову шестью болтами М36 (7,10). Для предохранения от выкручивания болты обвязываются проволокой. Оси в шарнирах крепятся двумя болтами, которые фиксируются стопорными шайбами.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

В качестве дополнительной страховки при обрыве поводков служат специальные приливы на остовах тягового двигателя и среднем бруске рамы тележки. При отсоединении поводка остова двигателя своими приливами ложится на приливы рамы тележки.

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ5				Лист 50

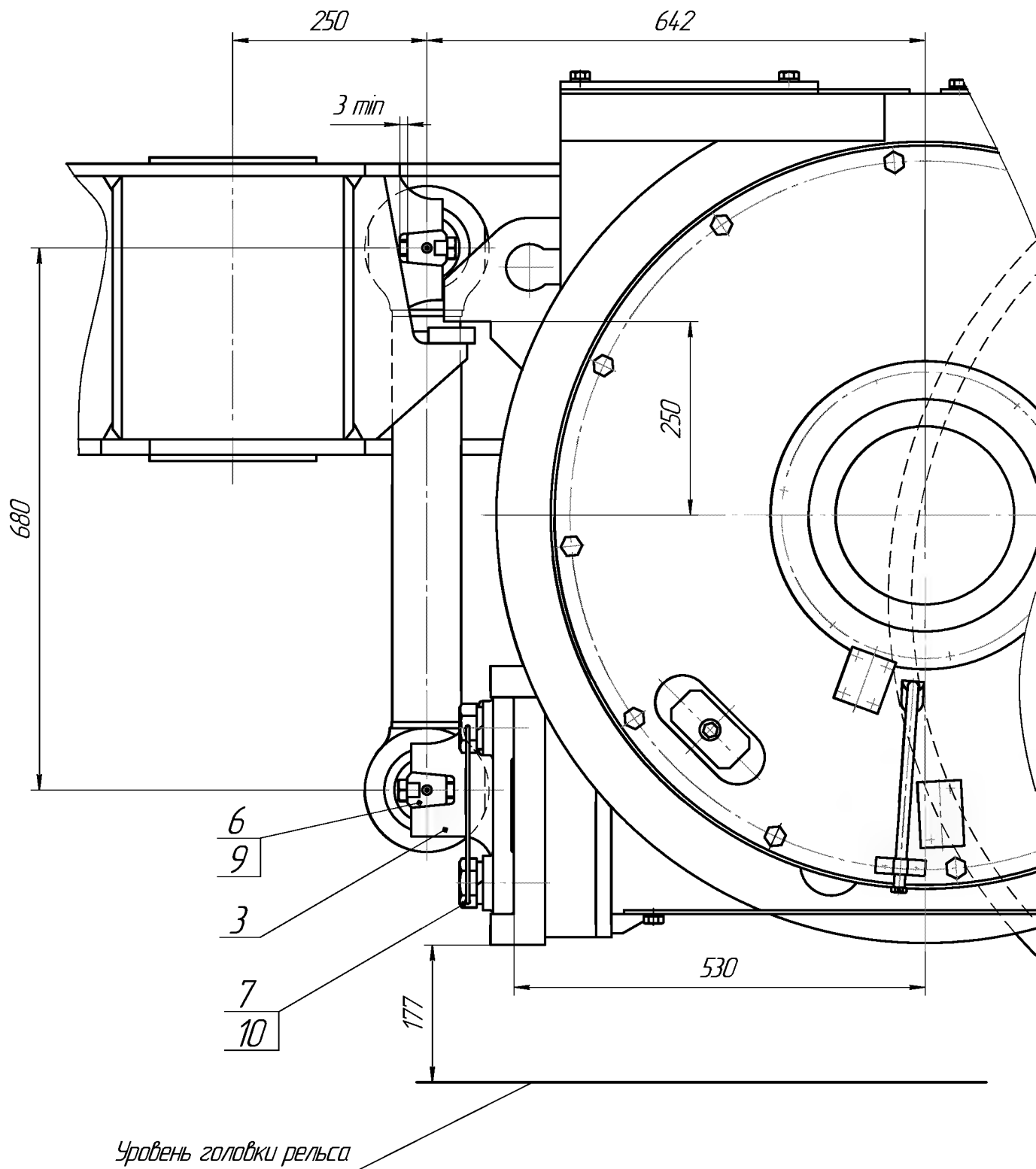
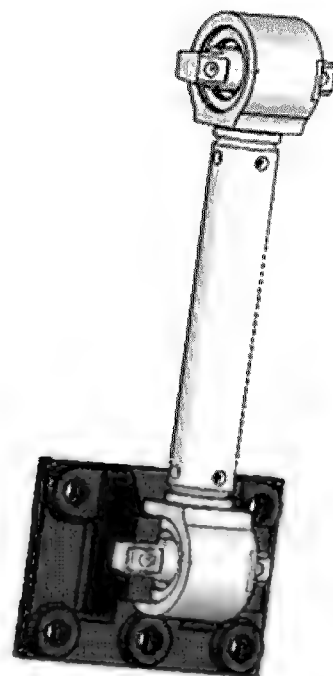
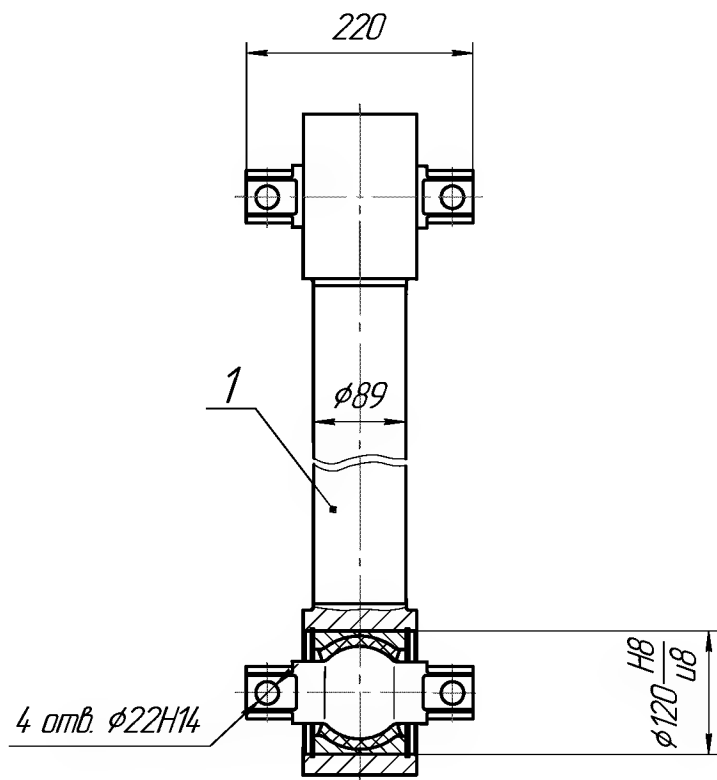


Рисунок 3.10 – Подвешивание тягового электродвигателя

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

51

Моторно-осевые подшипники качения Timken M246949-M246910, расположенными в стаканах, которые установлены в корпусе подшипников. соединенным с остовом тягового электродвигателя двенадцатью болтами М36.

Моторно-осевые подшипники качения Timken M246949-M246910, расположенными в стаканах, которые закрыты корпусом подшипников (рисунок 3.4). соединенным с остовом тягового электродвигателя двенадцатью болтами М36.

Со стороны зубчатого колеса подшипник закрыт крышкой. Перед сборкой кольцевые проточки ступицы зубчатого колеса заполняются смазкой ЦИАТИМ-201. внутреннее кольцо подшипника насаживается на шейку оси колесной пары с предварительным нагревом до 110°С. Полости между внутренним кольцом подшипника и его роликами заполняются пластичной смазкой Буксол ТУ 254 – 107 – 01124328 -01. Наружное кольцо подшипника устанавливается в стакан, после чего стакан ставится в корпус подшипников. Корпус подшипников и его крышка соединяются болтами. Болты затягиваются с моментом от 118 до 137Нм. После сборки на оси правого подшипника приступают к сборке левого подшипника. Перед посадкой внутреннего кольца в корпусе устанавливают стакан с наружным кольцом. Внутреннее кольцо в сборе с роликами садится на ось, пространство между роликами заполняется смазкой Буксол ТУ 254 – 107 – 01124328 -01. Устанавливается крышка подшипника на стакан и соединяется с корпусом болтами. Регулировка осевого зазора подшипников производится сразу после посадки зубчатых колес, не дожидаясь их остывания. Для регулирования осевого разбега подшипников в процессе сборки колесной пары между фланцами корпусов подшипников и стаканами предусмотрена установка технологического составного кольца толщиной 3,8 мм.

Проверяется плавность вращения корпуса подшипников в подшипниках, прилагая ручное усилие. Заедание и стук не допускаются. Контролируется осевой зазор корпуса подшипников в подшипниках, который должен быть от

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

0,15 до 0,45 мм. Фактическая величина осевого зазора указывается в паспорте колесной пары. После регулировки осевого зазора, технологическое кольцо меняется на стандартное толщиной 3,5 мм, и стопорятся шайбы болтов крепления подшипников к фланцам корпуса.

Корпус подшипников U-образного сечения согнут из листовой стали 20-3-Т ГОСТ 1577 – 93, усилен сварными ребрами жесткости. Для крепления к тяговому двигателю корпус выполнен с лапами. С обеих сторон корпус имеет фланцы с масленками для подвода масла к подшипникам. К фланцам корпуса подшипников шестью болтами М16 присоединены стаканы и крышки моторно-осевых подшипников.

3.10 Передача тормоза рычажная

Тормозная рычажная передача предназначена для передачи усилий от тормозных цилиндров или привода ручного тормоза к тормозным колодкам.

Тележки электровоза оборудованы индивидуальным для каждого колеса колодочным тормозом с двухсторонним нажатием на колесо чугунных гребневых колодок. Тормозная рычажная передача показана на рисунке 3.11.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

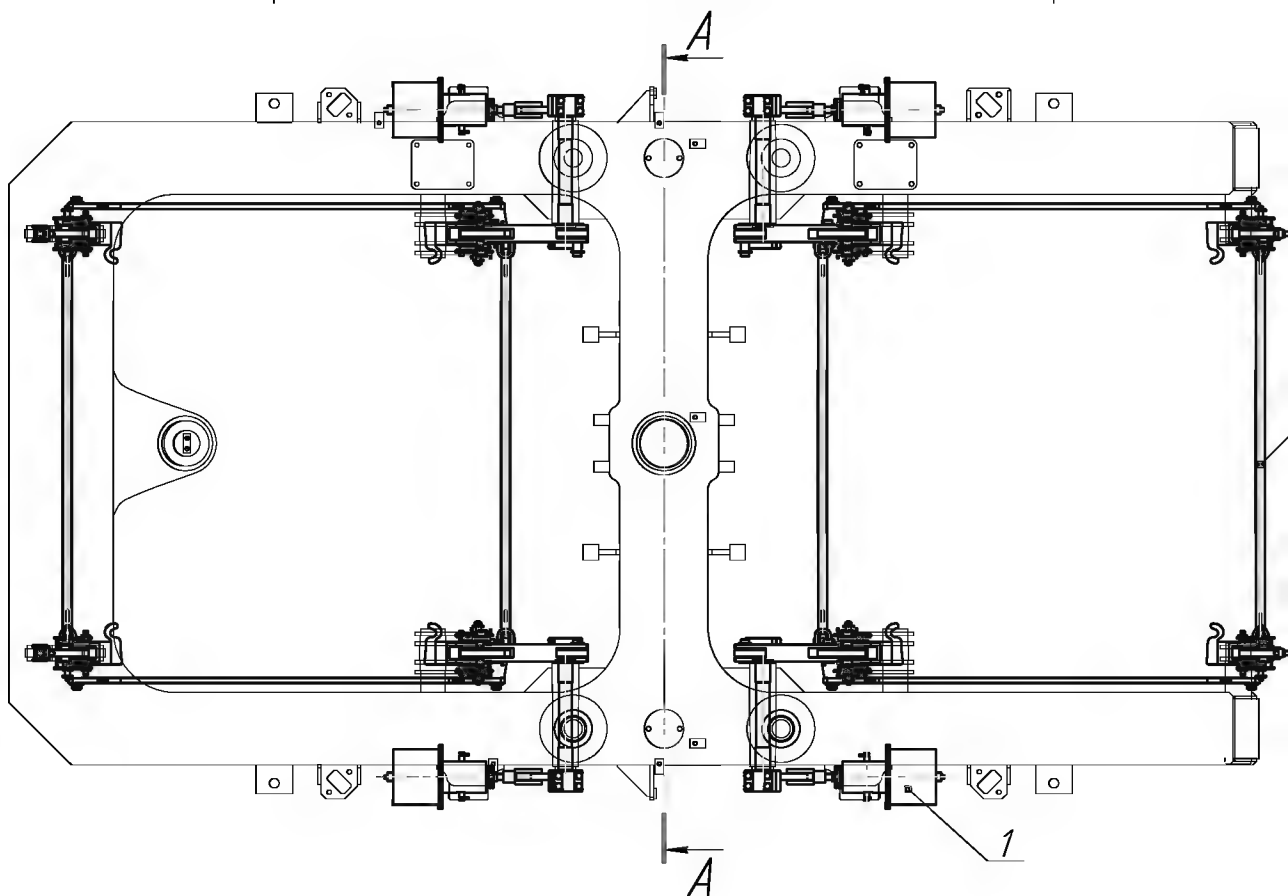
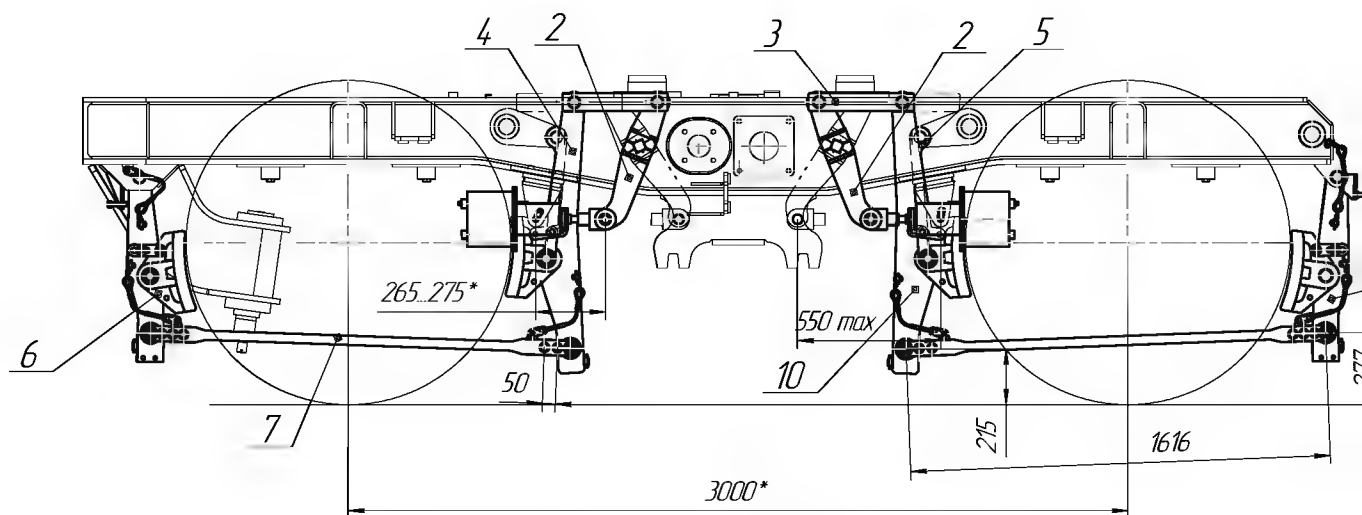
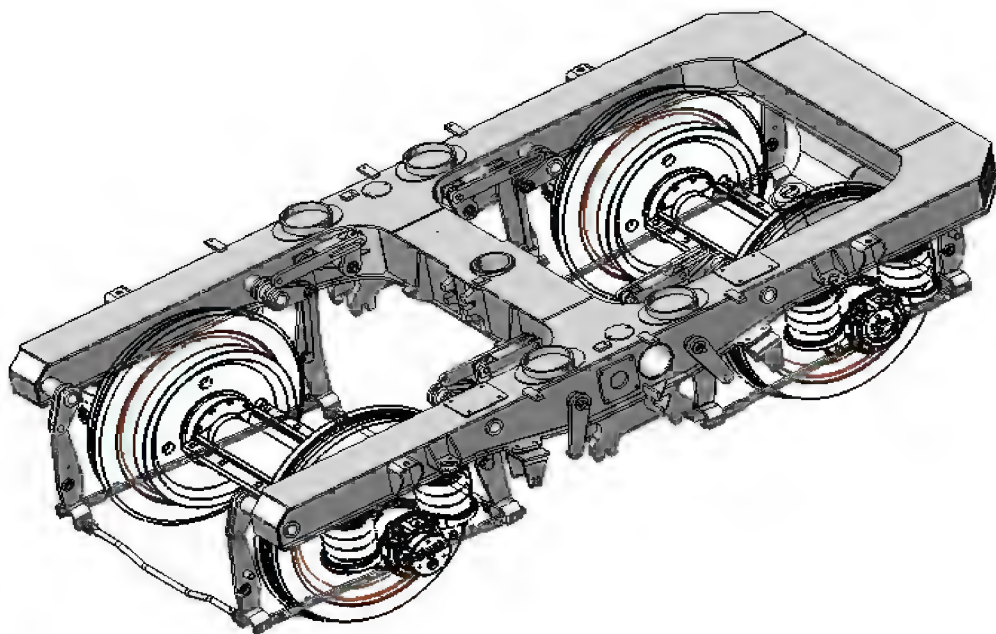
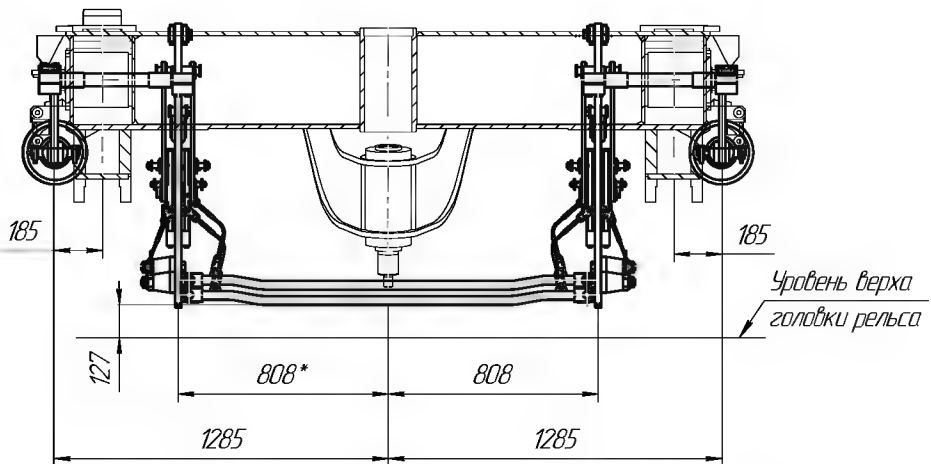


Рисунок 3.11 – Тормозная рычажная передача

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

A-A



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

54

Каждое колесо обслуживается одним тормозным цилиндром диаметром 8" (203 мм) типа 670В со встроенным автоматическим регулятором выхода штока (ТЦР) производства ОАО «Транспневматика» (поз.1). Рабочий ход поршня ТЦР – 100 мм, максимальный выход винта регулятора относительно поршня – 200 мм.

Усилие от ТЦР на колесо передается через рычажную передачу с общим передаточным отношением 8,8. Размеры плеч рычагов выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерное распределение усилия от ТЦР между тормозными колодками, т.е. передаточное отношение к каждой колодке составляет 4,4.

Тормозные цилиндры закреплены болтами на кронштейнах, которые приварены к раме тележки, и устанавливаются с наружной стороны. Шток тормозного цилиндра имеет общую ось с рычагом 2. Ось устанавливается в проушинах рычага и штока и фиксируется шплинтом. С противоположной стороны рычаг 2 посажен на квадрат оси, проходящей через раму тележки. На ось для уменьшения сил трения устанавливаются два шариковых подшипника. С внутренней стороны тележки на эту ось крепится вторая часть рычага 2, имеющая общую ось с вилкой 3. Вилка через тяги соединена с вертикальным рычагом 4. В средней части на оси рычага устанавливаются подвеска 5 и башмак с тормозной колодкой 6. Вертикальные рычаги одного колеса связаны между собой продольной тягой 7, которая закреплена на рычагах болтами. Болты с наружной стороны стопорятся гайкой, гайка шплинтуется. Рычаги 7 выполнены с рядом отверстий по концам, которые служат для регулировки тормозной рычажной передачи. С противоположной от ТЦР стороны вертикальный рычаг 8 имеет общую ось с подвеской, закрепленной на оси рамы тележки. Для регулировки положения колодок относительно бандажа колеса рычаг 8 имеет фиксирующий болт.

Подвески тормозных колодок и вертикальные рычаги соединены между

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	

собой поперечинами поз.9 для придания тормозной рычажной передаче необходимой поперечной жесткости (для предотвращения сползания колодок с бандажа при торможениях).

Усилие от штока ТЦР через рычаг поз.2, вилку с продольной тягой поз.3 и вертикальный рычаг поз.4 или поз.10 передается на башмак с тормозной колодкой поз.6. Поперечное смещение колесных пар относительно рамы тележки компенсируется зазорами в узлах крепления подвесок к раме тележки и применением конусных втулок в деталях рычажной передачи.

Расстояние между колодками и бандажом колеса по мере износа тормозных колодок поддерживается автоматическим регулятором, встроенным в тормозной цилиндр. При необходимости регулировки тормозной рычажной передачи производится перестановка болтов продольной тяги 7 в следующие отверстия в сторону колеса. Регулировка положения колодок относительно бандажа производится фиксирующимся винтом.

Регулировка тормозной рычажной передачи производится при достижении размера 550 мм между осью подвески тормозного цилиндра поз.1 и осью соединения штока ТЦР с рычагом поз. 2 в заторможенном состоянии. В противном случае произойдет значительное снижение тормозного усилия на колесную пару.

Первая тележка со стороны помощника машиниста может быть заторможена ручным тормозом. Для этого предусмотрен вариант удлиненных вертикальных рычагов тормозных колодок поз.4, связанных между собой с внутренней стороны тележки продольной тягой, к которой крепится цепь привода ручного тормоза.

В качестве функциональных элементов, взаимодействующих с бандажом колесной пары электровоза, применяются чугунные гребневые тормозные колодки, изготовленные согласно ГОСТ 30249-97 из чугуна марки М, с содержанием фосфора не более 1,1 %. Колодки имеют стальные каркас (слитки) и скобу для фиксации с помощью чеки в тормозном башмаке.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

3.11 Цилиндры тормозные

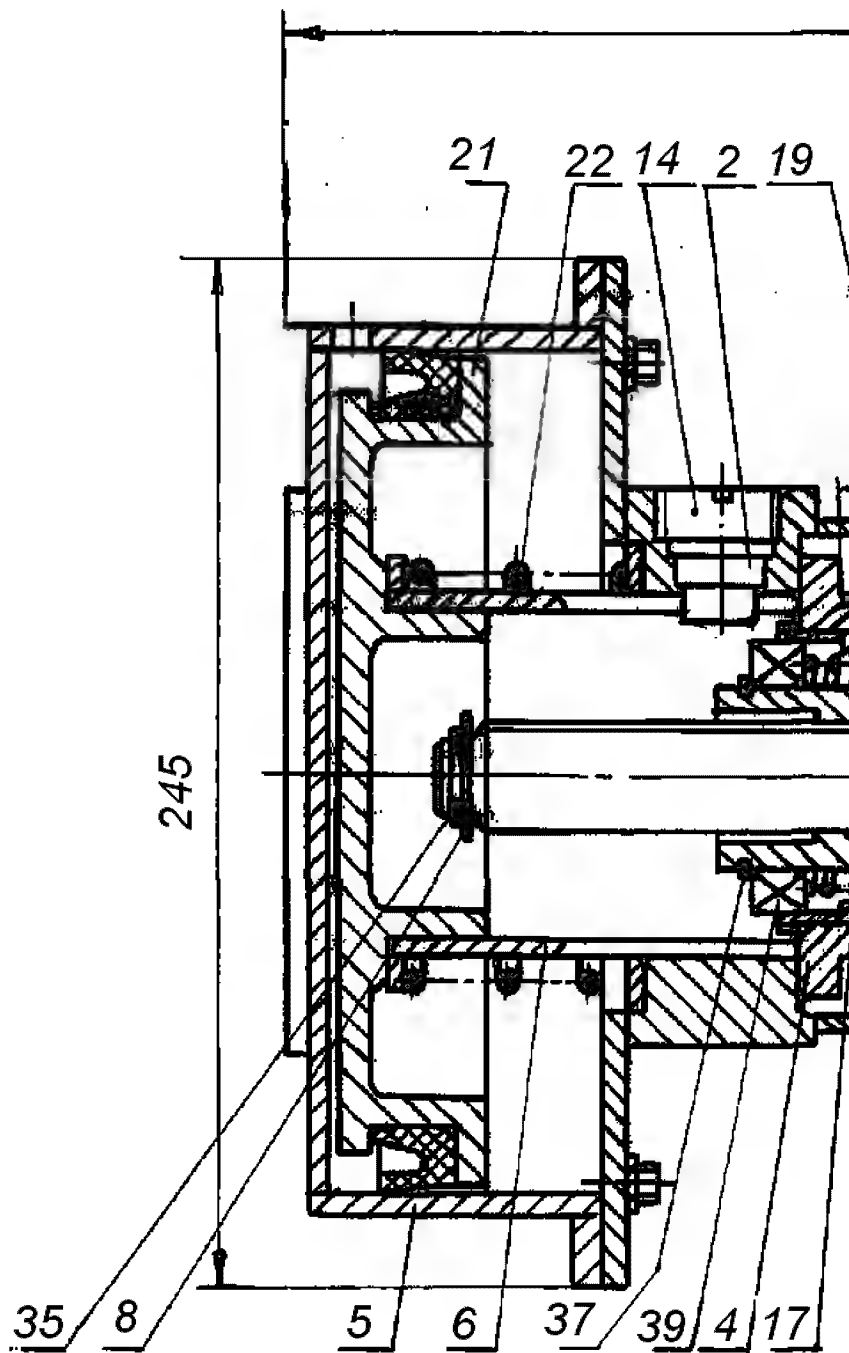
На электровозе установлены тормозные цилиндры 670В с встроенным регулятором. Они предназначены для создания тормозного усилия и автоматического регулирования величины хода штока в пределах, обеспечивающих постоянную величину зазора между тормозными колодками и бандажами колесных пар. Технические данные тормозного цилиндра приведены в таблице 3.2 и на рисунке 3.13

Таблица 3.2 - Технические данные

Диаметр цилиндра, мм	203
Ход поршня, мм	110
Максимальный выход винта, мм	200
Суммарный выход винта, мм	245
Рабочий ход поршня, мм	100
Рабочее максимальное давление, МПа	0,6
Рабочее усилие на винте не более, кгс	1830
Масса, кг	32

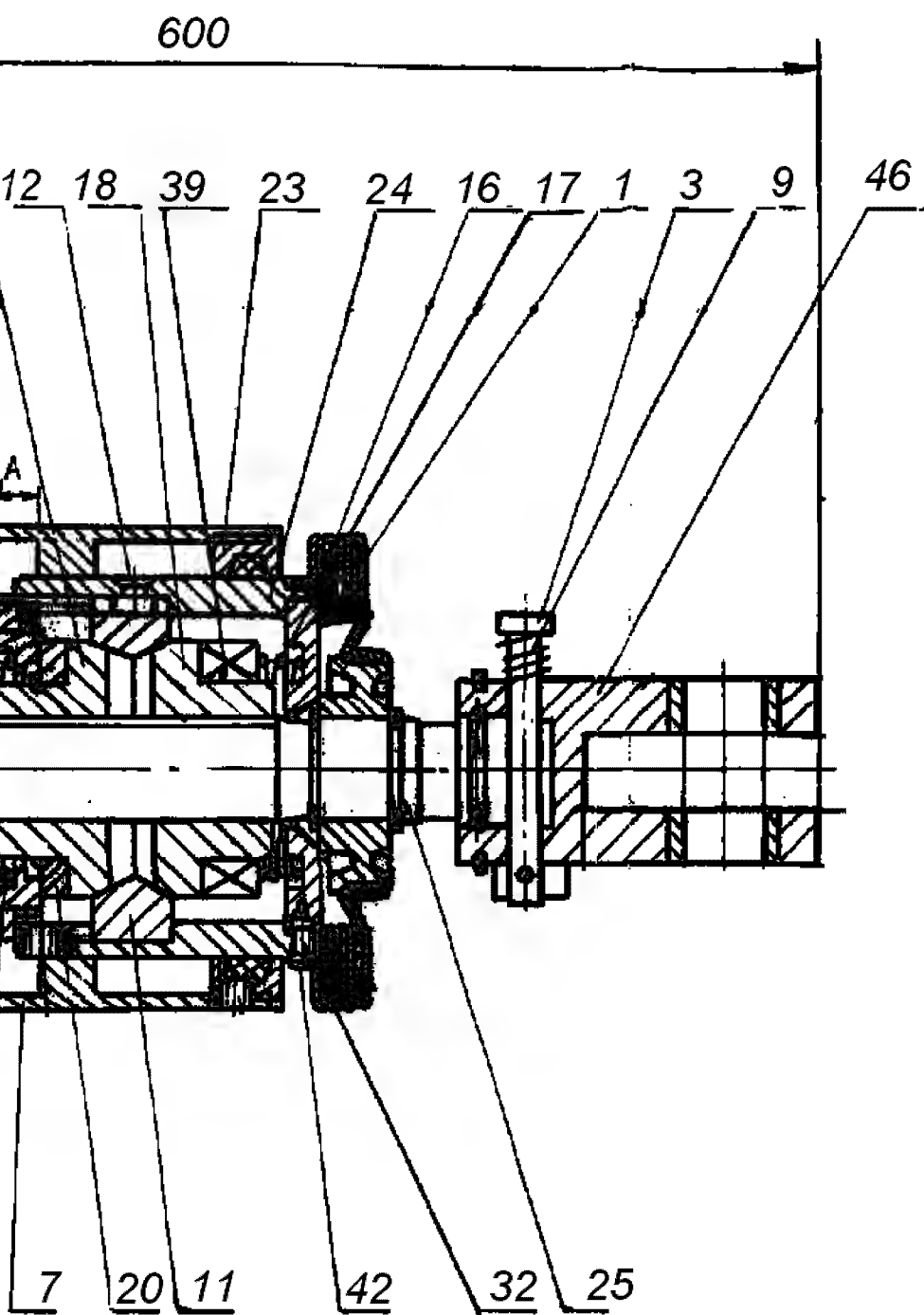
Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иис. № дубл.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1 – чехол (пыльник); 2 – направляющая; 3 – фиксатор; 4 – упор; 5 – корпус цилиндра; 6 – штифт; 14 – пробка; 16 – крышка; 17 – пружина; 18, 19 – гайка; 20 – кольцо; 21 – стержень; 35 – стопорное кольцо; 37 – стопорное кольцо; 39 – подшипник; 42 – хомут; 46 – вилка.

Рисунок 3.13 - Цилиндр тормозной с авторегулятором.



цилиндра; 6 – стержень; 7 – крышка; 8 – шайба; 9 – пружина фиксатора; 11 – ограничитель; 12 – поршень; 22 – пружина; 23 – гайка; 24 – муфта; 25 – винт; 32 – винт; 33 – болт; 35 – коль-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

58

Цилиндры состоят из двух составных частей: тормозного цилиндра и встроенного в него регулятора одностороннего действия.

Цилиндр тормозной состоит из корпуса (5), поршня (21), крышки (7). Регулятор состоит из винта (25), имеющего несамотормозящую резьбу, гаек 18 и 19. В исходном положении гайка (18) под действием пружины (17) через подшипник (39) поджата к ограничителю (11), который жестко соединен штифтом (12) с муфтой (24) и предотвращает ограничитель (11) от проворачивания при перемещении поршня (21).

Гайка (19) через кольцо (20), зафиксированное стопорным кольцом (37), под действием пружины (17) через подшипник (39) поджата к упору (4). При этом кулачки упора (4) входят в пазы кольца (20). Сухари упора (4), входящие в пазы стержня (6), свободно совершают возвратно-поступательное движение в момент торможения. Винт (25) удерживается в исходном положении пружиной (22) через стержень (6) , ограничитель (11), гайку (19), кольцо (20) и упор (4). Положение винта (25) относительно тормозной рычажной передачи фиксируется фиксатором (3) с пружиной (9).

Вращению стержня во время циклов торможения и отпуска препятствует направляющая (2).

К корпусу тормозного цилиндра (5) болтами (33) прикручена крышка (7).Внутри корпуса расположен стержень (6) на который посажен поршень (21).В стержне кольцом (35) и шайбой (8) зафиксирован винт (25), на винте накручены гайки (18 и 19) с подшипниками (39).Подшипники зафиксированы стопорными кольцами (37). На гайки воздействуют пружины (17). С винтом соединена муфта (24) закрытая чехлом (1), который закреплен хомутом (42),резьба муфты левая. Стержень в крышке фиксируется направляющей (2) закрытой пробкой (14). На муфте со стороны чехла накручена гайка (23) зафиксированная винтом (32), гайка фиксирует крышку (16).

После смены тормозных колодок и регулировки тормозной рычажной

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

передачи необходимо вращением винта по часовой стрелке установить его в исходное положение, не допуская максимального выхода. Зафиксировать положение фиксатором. Провести 2-3 торможения максимальным давлением в тормозных цилиндрах и проверить положение колодок относительно бандажей колесных пар. При необходимости вращением винта установить допустимый зазор.

При нормальных зазорах между колодками и бандажами встроенный регулятор работает как жесткий стержень. Функцию жесткого стержня регулятор выполняет до увеличения зазора между колодками и бандажом.

При увеличении зазоров при торможении поршень 21 со стержнем 6 перемещают ограничитель 11, гайку 18, винт 25, гайку 19 с кольцом 20 и упор 4. При соприкосновении упора 4 с упорами крышки 7 его перемещение прекращается. Дальнейшее перемещение системы выведет кулачки упора 4 из пазов кольца 20. Гайка 19 под действием пружины 17 через подшипник 39 наворачивается на винт 25. Навертывание гайки 19 на винт 25 будет происходить до касания тормозных колодок бандажа колесных пар, при этом между гайкой 19 и ограничителем 11 образуется зазор равный величине износа колодок и бандажей, а кулачки упора 4 войдут в пазы кольца 20. При отпуске поршень со стержнем под действием пружины 22 перемещаются в исходное положение. Со стержнем перемещаются муфта 24 с ограничителем 11, гайка 18, винт 25, упор 4, гайка 19 с кольцом 20. При перемещении, упор 4, достигнув упоров крышки 7 остановится. Вместе с ним остановятся гайка 19 и винт 25, а стержень 6, ограничитель 11 будут продолжать свое перемещение, образуя зазор между ограничителем 11 и гайкой 18. Под действием пружины 17 гайка 18 будет наворачиваться на винт до соприкосновения с ограничителем. Гайки 18 и 19 поочередно наворачиваются на винт на величину износа колодок и бандажей. Регулятор скомпенсировал величину износа тормозных колодок и бандажей колесных пар, оставив неизменным первоначальный зазор между ними. Ход поршня тормозного цилиндра остается неизменным, изменился выход винта. При дос-

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

тижении выхода винта максимального значения необходимо регулировать тормозную рычажную передачу.

3.12 Тормоз ручной стояночный

Тормоз ручной стояночный предназначен для удержания электровоза (без состава) от самопроизвольного движения при истощении автоматического пневматического тормоза, а также при аварийной остановке на перегоне.

Привод тормоза установлен на левой задней стенке кабины машиниста и действует через систему цепей, блоков, рычагов и тормозных колодок на два колеса передней тележки со стороны помощника машиниста. Тормоз ручной стояночный приводится в действие вращением штурвала редуктора с приложением нормативной нагрузки.

Технические характеристики тормоза ручного стояночного приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Технические характеристики тормоза ручного стояночного

Наименование	Значение
Диаметр маховика (штурвала) средний, мм	500
Передаточное отношение редуктора ручного тормоза	2
Количество тормозных колодок, приводимых в действие ручным тормозом	4
Максимальное усилие, приложенное к маховику, кН (кгс)	0,345 (35)
Сила нажатия одной колодки (при силе затяжки, приложенной к маховику 0,345 кН), кН (кгс)	305 (3100)

Вращение штурвала по часовой стрелке приводит к затормаживанию, соответственно движение против часовой стрелки – к отпуску тормоза.

Нормативный уклон согласно ГОСТ 12.2.056-81 при силе затяжки махо-

Исв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исв. № дубл.

Подп. и дата

вика 0,345 кН (35 кгс) составляет 30 градусов.

Конструкция тормоза ручного стояночного показана на рисунке 13.14

Ручной тормоз состоит из привода и поддерживаемой роликами круглозвенной цепи, соединенной с одной стороны с гайкой привода винтовой передачи, а с другой – с тягами рычажной передачи тормоза.

Привод ручного тормоза состоит из штурвала (маховика), зубчатой конической пары, винтовой передачи и муфты.

Тормозное усилие на колодки при торможении ручным тормозом передается через зубчатую пару и винтовую передачу привода, соединенную цепью, которая проходит через направляющие ролики, с рычажной передачей левой стороны передней тележки. Цепь разделена на две части, стыкующиеся в муфте. По концам цепи закреплены два болта, которые вворачиваются в муфту. Соединение расположено под полом в тамбуре. Болт со стороны привода имеет правую резьбу, а со стороны рычажной передачи – левую. Положение болтов в муфте фиксируется гайками. При этом в зависимости от направления вращения винтовой передачи гайка привода винтовой передачи поднимается или опускается, вызывая натяжение или ослабление цепи и, соответственно, торможение или отпуск тормоза. Регулировка натяжения цепи производится закручиванием или выкручиванием болтов в муфте.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

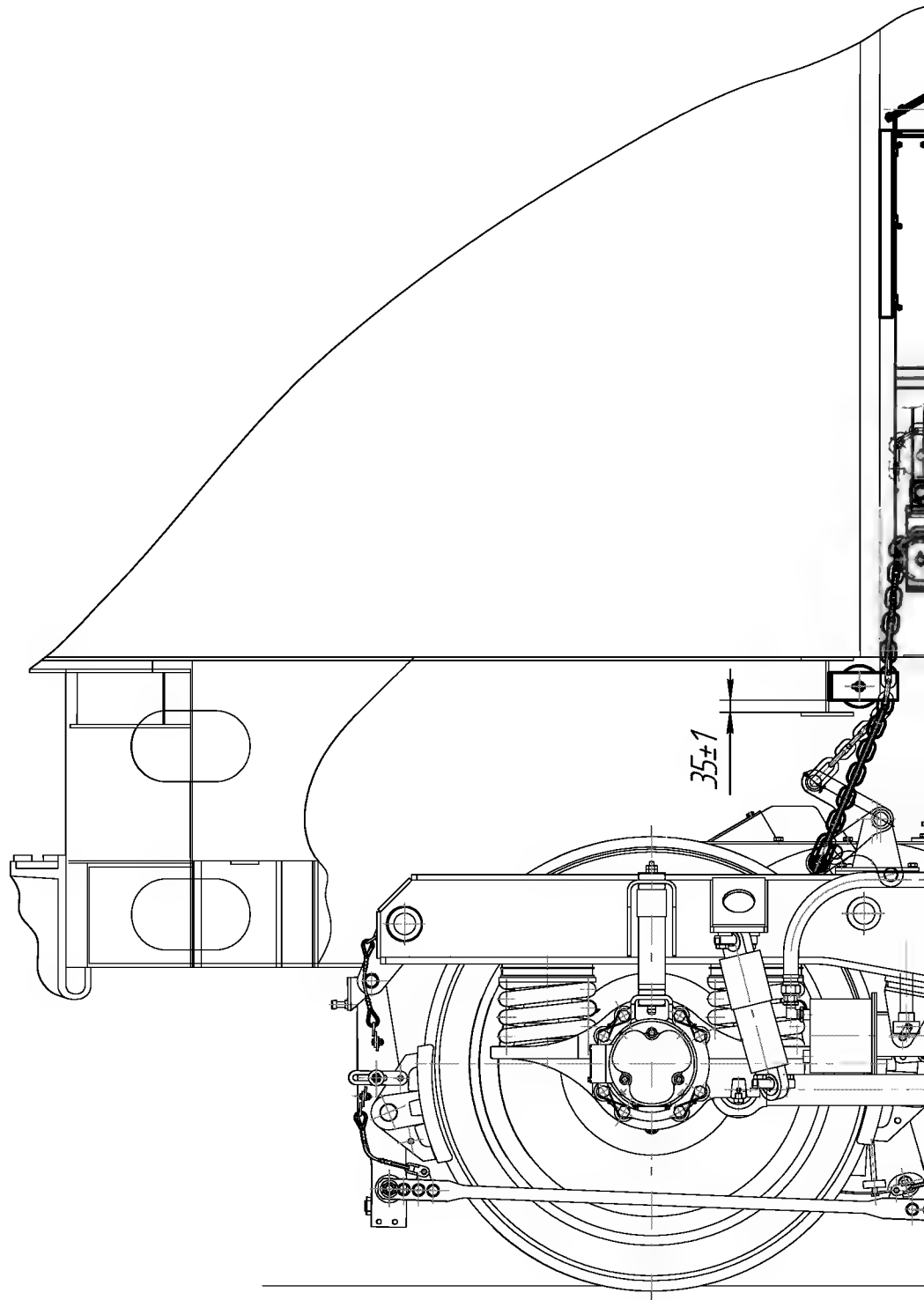
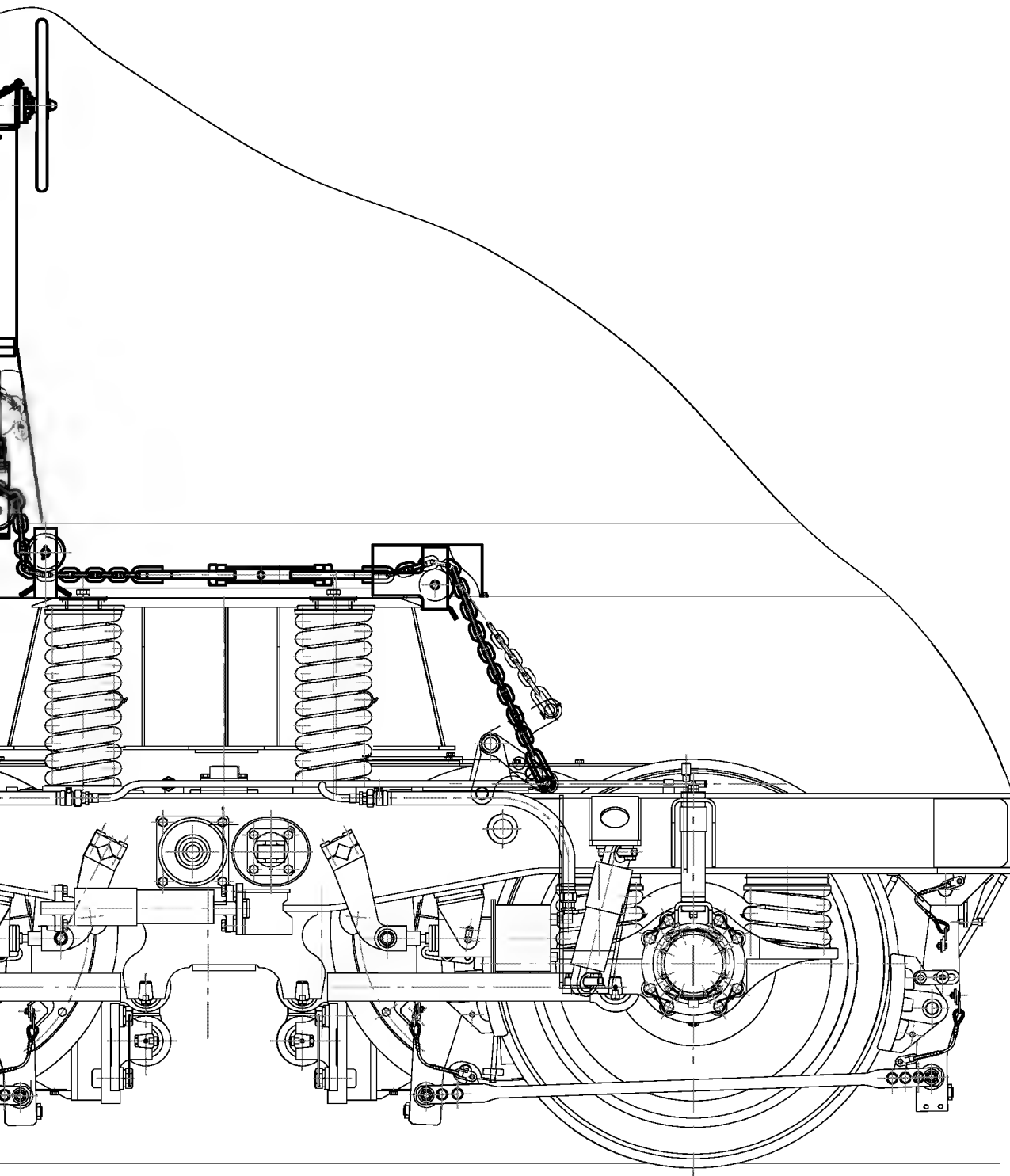


Рисунок 3.14 –Тормоз ручной стояночный

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

63

4 УСТРОЙСТВА СВЯЗИ КУЗОВА И ТЕЛЕЖЕК

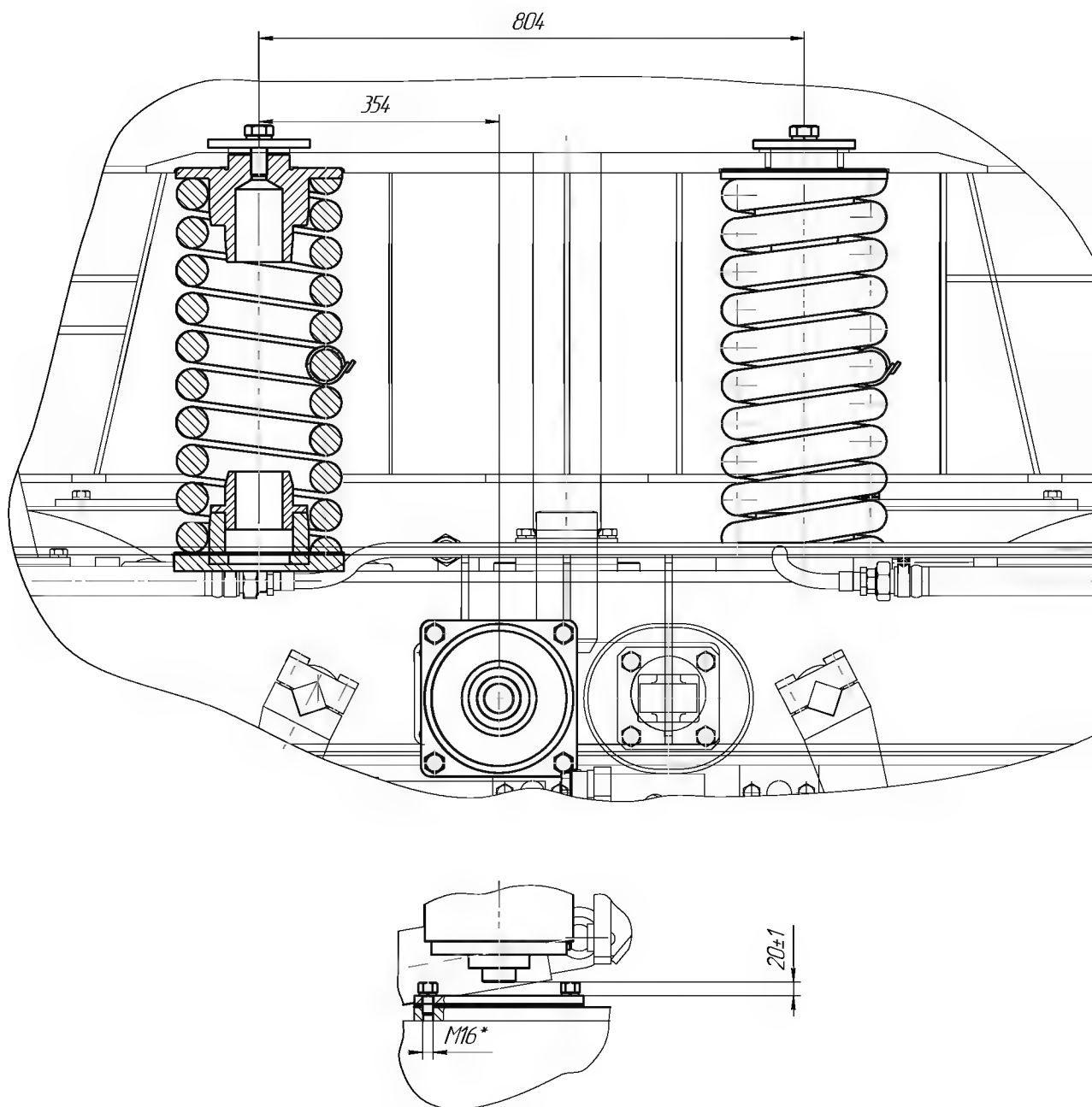
Связи кузова с рамой тележки предназначены для передачи всех видов усилий между рамой кузова и тележкой. Связи кузова с тележкой состоят из кузовного подвешивания выполненного через пружины типа «flexicoil», гидродемпферов, упоров ограничителей горизонтальных перемещений и наклонных тяг.

4.1 Кузовное подвешивание

Тележки связаны с кузовом через пружины типа «flexicoil», упоры-ограничители и наклонные тяги. Пружины типа «flexicoil» кузовного подвешивания показаны на рисунке 4.1.

Име, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ5				Лист 64

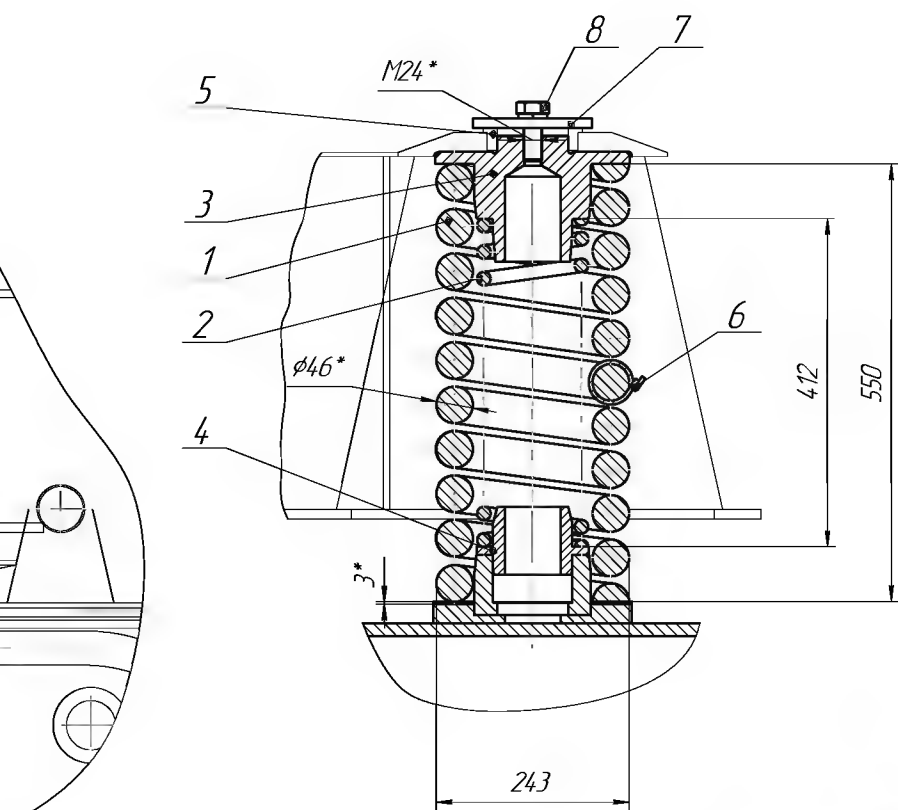
Для осевой нагрузки до 25 т.



1 – пружина; 2 – внутренняя пружина; 3 – верхний стакан; 4 – направляющая чаша

Рисунок 4.1 – Пружины типа «flexicoil» кузовного подвешивания

Для осевой нагрузки до 25 т.



; 5 – «бонка»; 7 – стопорная планка; 8 – болт.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

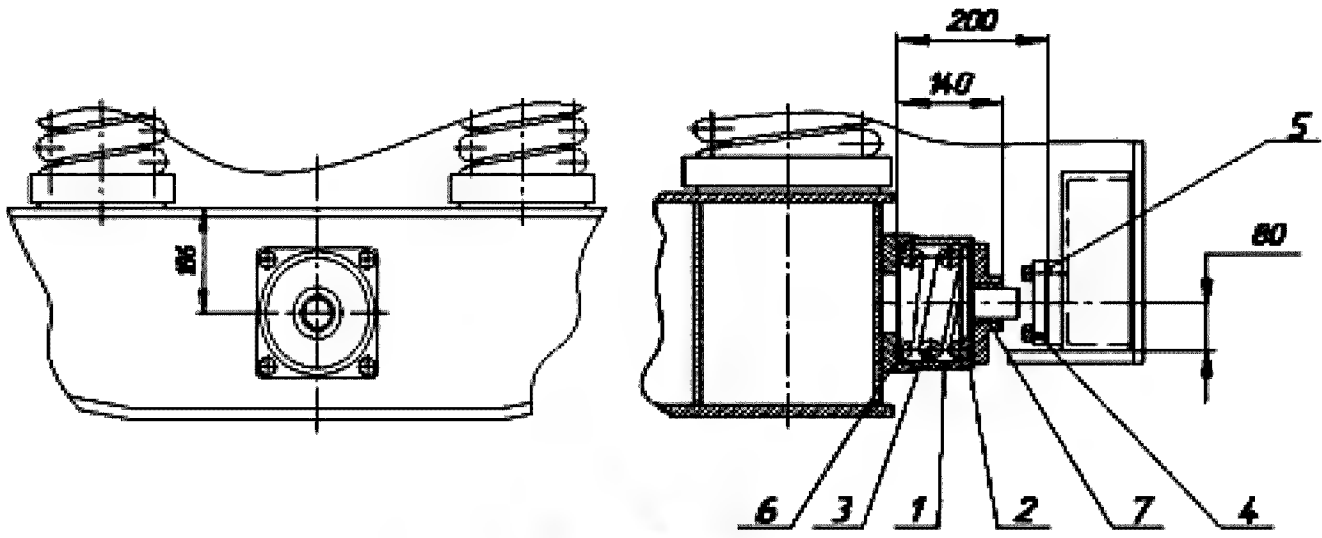
65

Каждая тележка имеет кузовные пружины 1, установленные на направляющие нижние чаши 4, вставленные в фиксирующие кольца на боковинах рамы тележки.

Расстояние между осями колец (пружин) вдоль боковин составляет 800 мм. С рамой кузова пружины связаны через верхние стаканы 3, закрепленные на приваренных к раме бонках 5, болтами 8, которые зафиксированы от отвинчивания стопорной планкой 7. Пружины изготовлены из шлифованного прутка диаметром 46 мм стали 60С2ХА с поджатыми и обточенными концевыми витками. Статический прогиб пружин под расчетной нагрузкой составляет 105 мм, высота пружины под нагрузкой равна 550 мм, поперечная жесткость пружины равна 123 Н/мм, что соответствует эквивалентной длине маятниковой подвески около 540 мм. При доballастировке электровоза до осевой нагрузки 25 т предусматривается дополнительная установка внутренней пружины 2 с диаметром прутка 17 мм, средним диаметром витка 122 мм, высотой в свободном состоянии 520 мм, и полным числом витков 10,5. Поворот тележки относительно кузова в кривых участках пути вызывает поперечную деформацию опорных концов пружин до 91 мм в кривых участках радиусом до 80 – 100 м, при этом на тележку действует возвращающий момент от поперечной деформации пружин 11,75 кН·м/град, который в крутых кривых достигает 47 кН·м (поворот тележки до 4°). Упругая поперечная связь кузова с тележкой нелинейная: на первой половине поперечного смещения кузова относительно тележки ±20 мм жесткость связи 0,5 кН/мм определяется работой кузовных пружин 1 и 2, на второй половине поперечного смещения кузова до ±40 мм добавляется жесткость 2,1 кН/мм пружины 3 возвращающего устройства упора-ограничителя – в результате чего от жесткого упора рамы тележки в упорную плиту 4 рамы кузова упругая возвращающая сила возрастает до 62 кН. Устройство упора показано на рисунке 4.2. Пальцы упора 2 возвращающих устройств с пружинами закреплены на боковинах рамы в стакане 1 посередине тележки и после регулируемо-

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

го зазора 20 мм упираются в упорные плиты, закрепленные на обносном швеллере рамы кузова.



1 – стакан; 2 – палец; 3 – пружина; 4 – упорная плита; 5 – болт;
6 – основание; 7 – крышка.

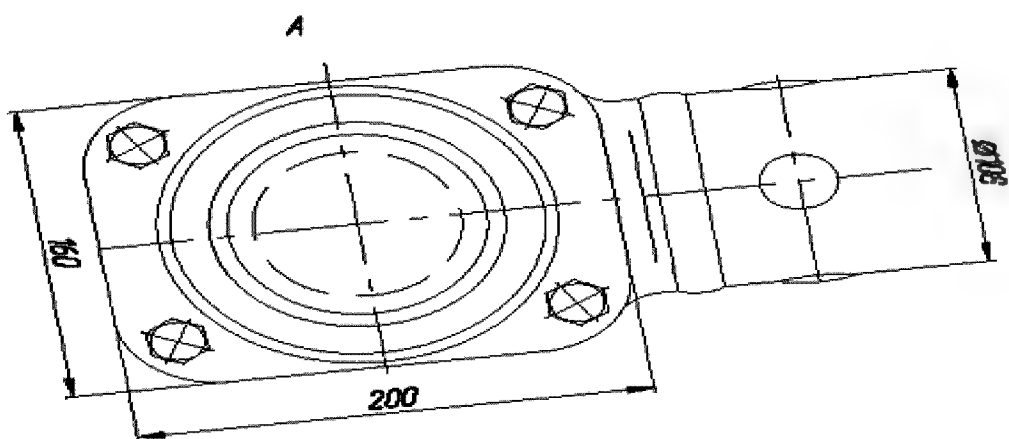
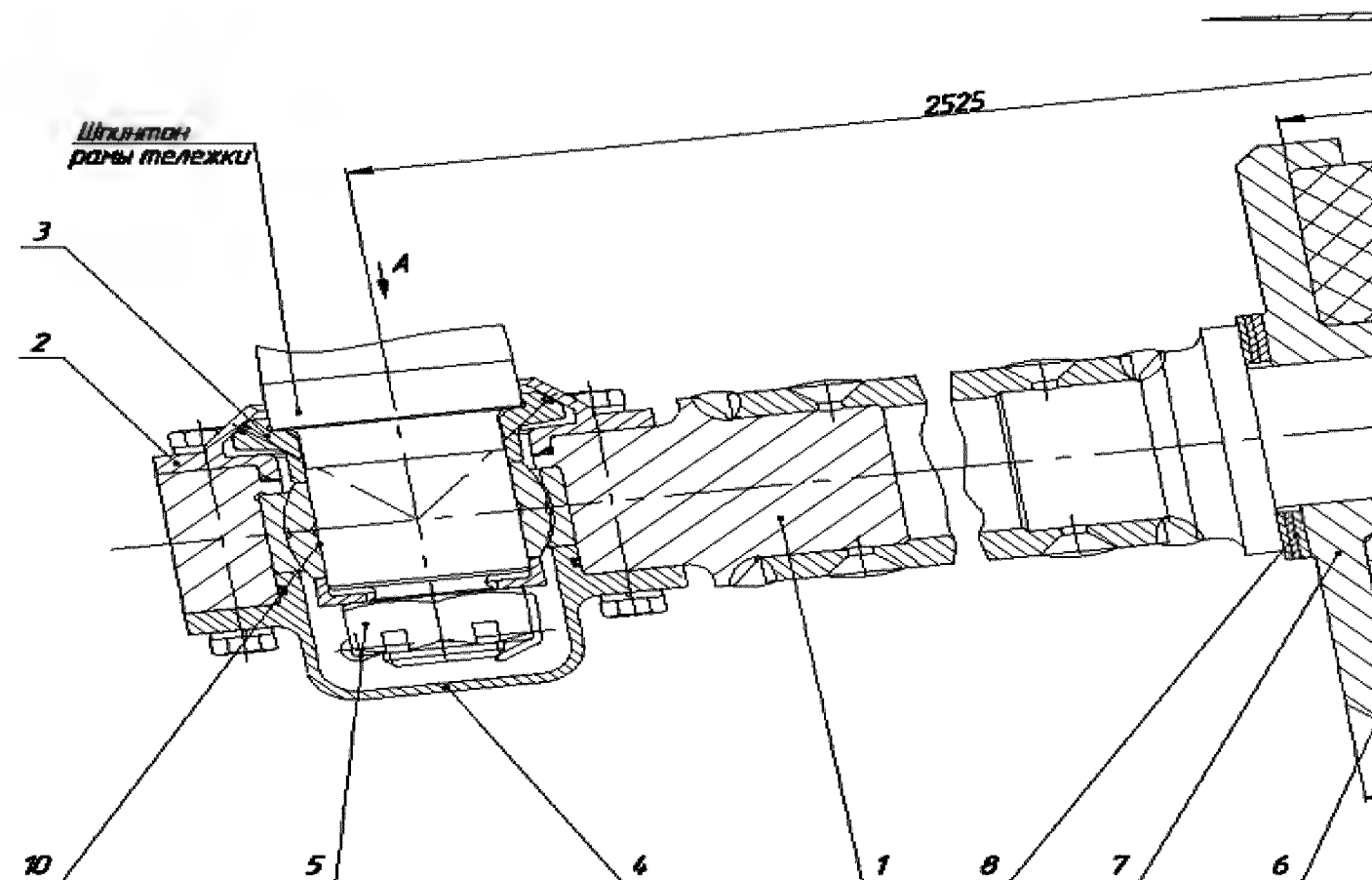
Рисунок 4.2 – Упор-ограничитель горизонтальных перемещений тележки

4.2 Наклонные тяги

Продольная связь тележки с кузовом осуществляется наклонной тягой, которая показана на рисунке 4.3. Связь с шарнирами от концевой поперечной балки рамы тележки к кронштейну, закрепленному посередине рамы кузова. Кронштейн рамы кузова имеет два упора для установки резино-металлических шарниров наклонных тяг: передней и задней тележек секции электровоза.

Исв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № инд.	

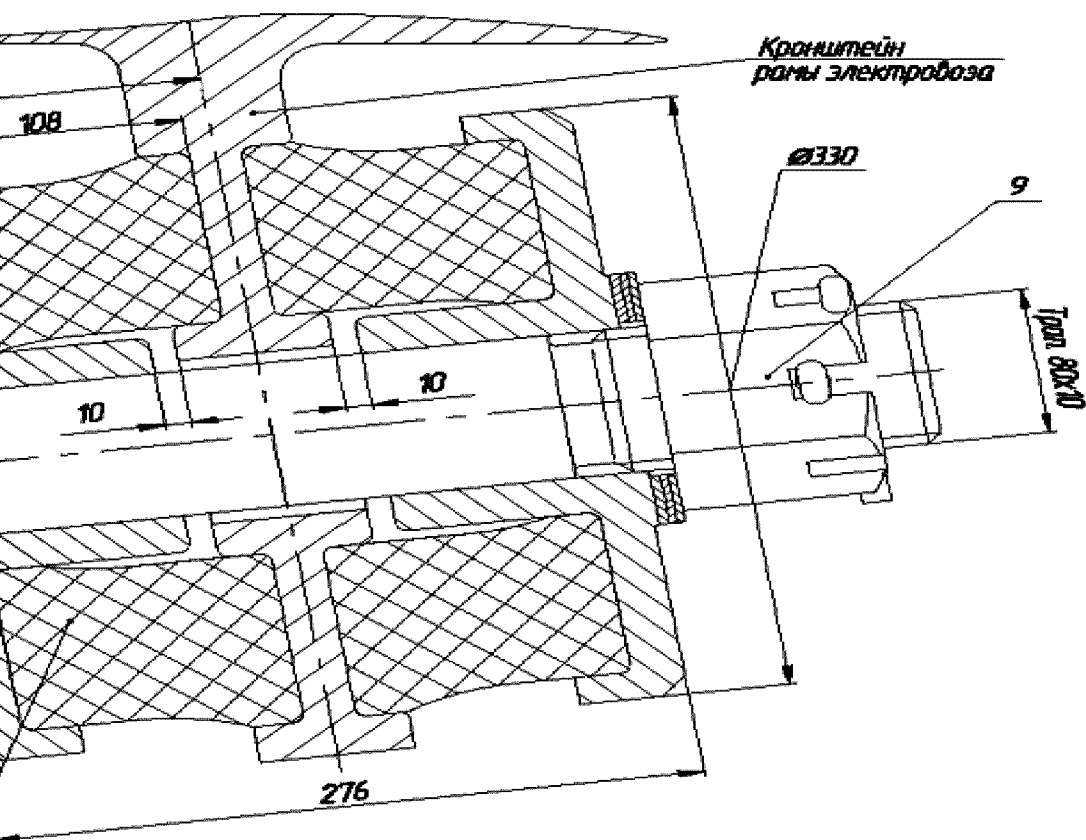
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – головка тяги; 2 – фланец; 3 – лабиринт; 4 – крышка; 5 – кронштейн рамы тележки

Рисунок 4.3 – Наклонная тяга

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



ки; 6 – эластомерный блок; 7 – тарелка; 8 – шайба; 9 = гайка; 10 – подшипник.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

68

Крепление наклонной тяги к кронштейну на концевой балке рамы тележки производится через шарнирный подшипник 10 типа ШС80, который установлен в головке тяги 1. Сверху головка уплотнена резиновым кольцом, установленным между фланцем 2 и лабиринтом 3, снизу головка закрыта крышкой 4, а образованная полость подшипника заполнена жидкой смазкой.

Собственно тяга состоит из трубы 108х16 с приварной головкой для шарнирного подшипника и с другой стороны с приварным стержнем, на котором между двумя тарелками 7 и упором кронштейна кузова установлены два эластомерных блока 6 с предварительным поджатием на 16 мм каждый. При этом между тарелками и упором кронштейна остается зазор по 10 мм, за счет которого упруго передаются силы тяги и торможения до расчетного значения коэффициента тяги 0,3 (до суммарной силы тяги от тележки 14-15 кН). Длина тяги между центрами шарниров составляет 2525 мм, угол наклона тяги от горизонта 8градусов, причем, продолжение оси тяги совпадает с серединой базы тележки на уровне головок рельсов. Эта схема продольной связи тележки с кузовом позволяет обеспечить коэффициент использования сцепной массы электровоза до 0,92.

4.3 Гидравлический гаситель колебаний

Гидравлические гасители предназначены для гашения вертикальных, горизонтальных, а так же галопирующих колебаний кузова электровоза возникающих при движении. На электровозе применены три типа гидравлических гасителей колебаний: 698-09, 698-10, 698-11. Конструктивно типы гасителей не отличаются, при этом имеют различные технические характеристики.

Гидравлический гаситель колебаний показан на рисунке 4.4 и представляет собой поршневой телескопический демпфер одностороннего действия, развивающий усилие сопротивления только на ходе сжатия. Ход растяжения

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

является вспомогательным, шток свободно перемещается вверх и засасывает рабочую жидкость в поршневую полость.

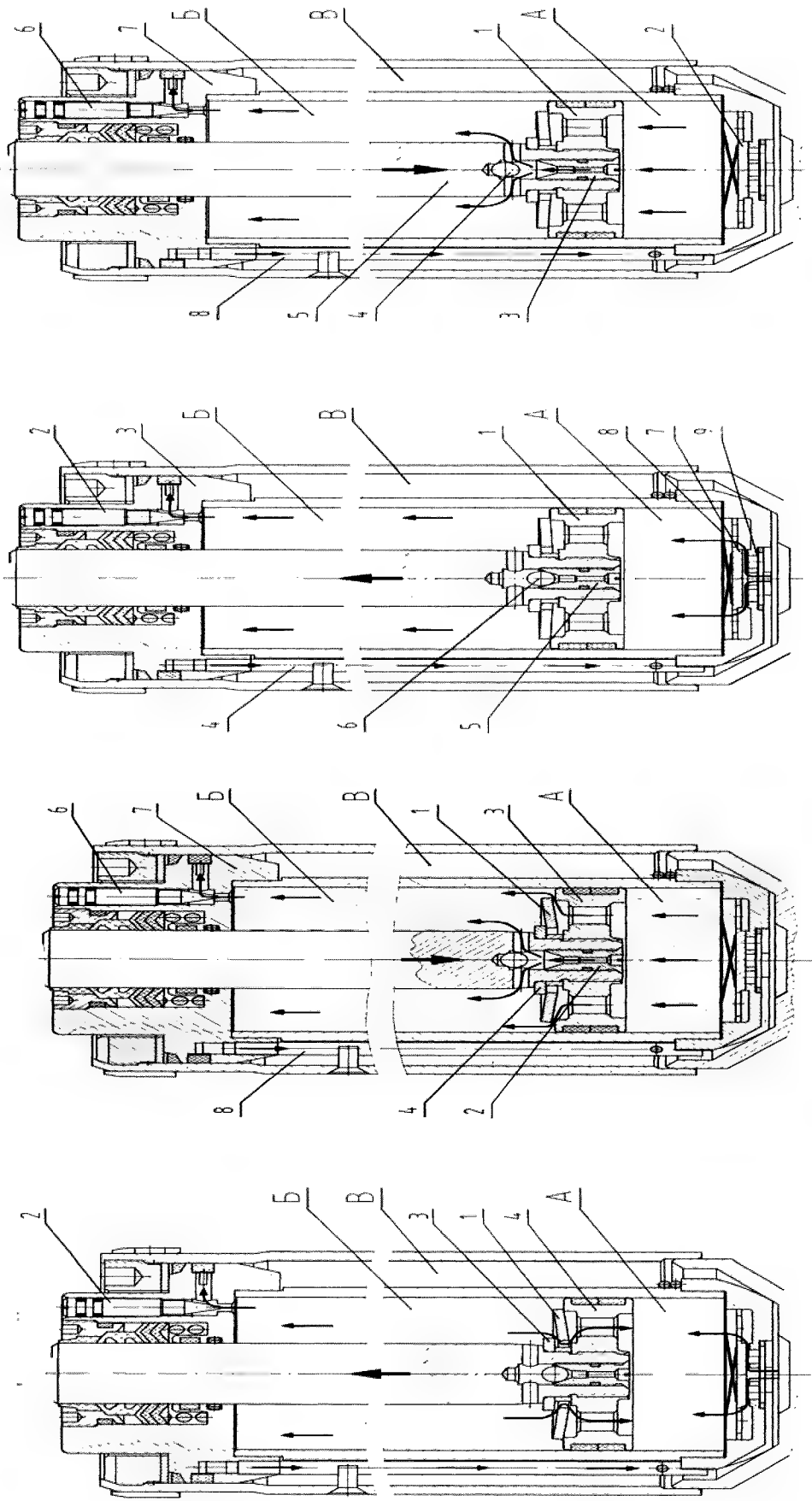
При ходе поршня вверх в поршневой полости 22 цилиндра образуется разрежение. За счет перепада давления в этой полости и в рекуперативной, жидкость из рекуперативной камеры поступает в поршневую полость 22 цилиндра.

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5					Лист
										70

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5



а) Клапанный режим б) Клапанный режим в) Дроссельный режим. г) Дроссельный режим (растяжение) (сжатие) (растяжение) (сжатие)

Рисунок 4.4 - Работа гидравлического гасителя колебаний 698-11

При остановке поршня гасителя диск закрывает впускные отверстия клапана, и при движении поршня вниз часть масла с большим сопротивлением вытесняется из подпоршневой полости, через дроссельные щели клапана, обратно в рекуперативную камеру, а другая часть – через дроссельные отверстия в штоке, в надпоршневую полость 5 цилиндра. Масло, пройдя через отверстия в штоке при заполнении надпоршневой полости, имеет возможность, через отверстия в цилиндре 6 перетекать в рекуперативную камеру.

С увеличением давления в подпоршневой полости цилиндра свыше $2,9\pm0,3$ МПа срабатывает предохранительный клапан 24, ограничивая тем самым усилие сопротивления гасителя.

5 АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО

Ударно-тяговые приборы локомотива служат для сцепления подвижного состава, а так же для передачи и смягчения действий продольных (растягивающих и сжимающих) усилий, развивающихся во время движения в поезде. Автосцепное устройство показано на рисунке 5.1. Автосцепное устройство состоит из корпуса автосцепки 6 с размещенным в нем механизмом сцепления, расцепного привода 5, поглощающего аппарата 3, тягового хомута 2, упоров 1,4, центрирующего прибора 8 и располагается в концевых частях рамы кузова. Поглощающий аппарат 3 пружинно-фрикционного типа предназначен для рассеивания энергии ударов, передаваемых автосцепкой. Через тяговый хомут 2 с помощью клина 7 передается тяговое усилие с рамы кузова на автосцепку. Ударная розетка и подвеска автосцепки представляют собой центрирующий прибор 8, который служит для автоматического центрирования автосцепки относительно продольной оси локомотива. Расцепной рычаг соединен цепью с валиком автосцепки и служит для привода ее механизма в расцепленное состояние.

Исв. № дубл.	Исв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

Для предотвращения расцепа автосцепок между секциями валики подъемников фиксируются стопорной планкой.

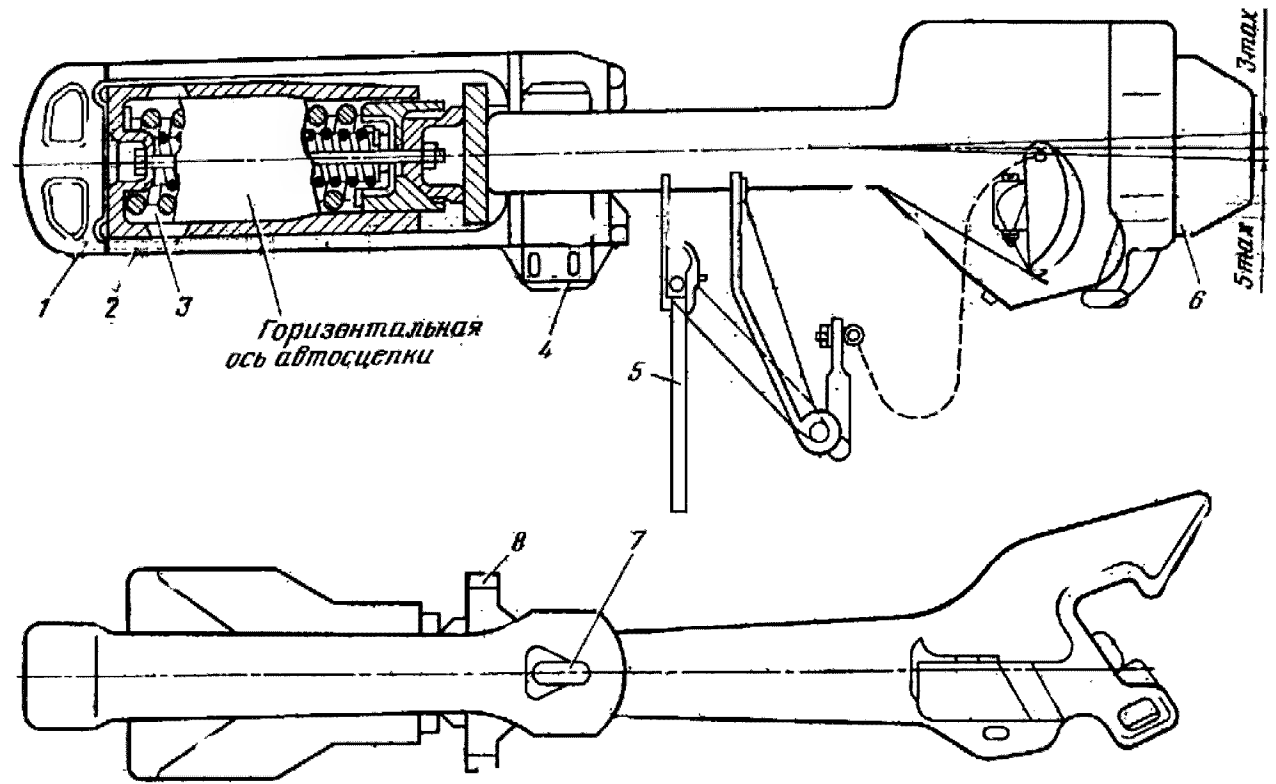


Рисунок 5.1 - Автосцепное устройство СА-3

1, 4 – упор; 2 – тяговый хомут; 3 – поглощающий аппарат; 5 – расцепной рычаг; 6 – корпус автосцепки; 7 – клин.

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	
Исх. № подл.	

6. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

6.1 Общие сведения

В систему вентиляции электрических машин и аппаратов электровоза 2ЭС6 входит совокупность вентиляторов, устройств для забора и очистки воздуха (жалюзи и блок мультициклонных фильтров) и устройства для распределения и подачи к потребителям нагнетаемого воздуха (воздуховоды, гибкие патрубки, рукава, регулирующие устройства).

Для электровоза разработана система вентиляции с применением осевых вентиляторов.

К оборудованию секции электровоза, требующему принудительного охлаждения относятся:

- Тяговые электродвигатели;
- Модули пуско-тормозных резисторов.

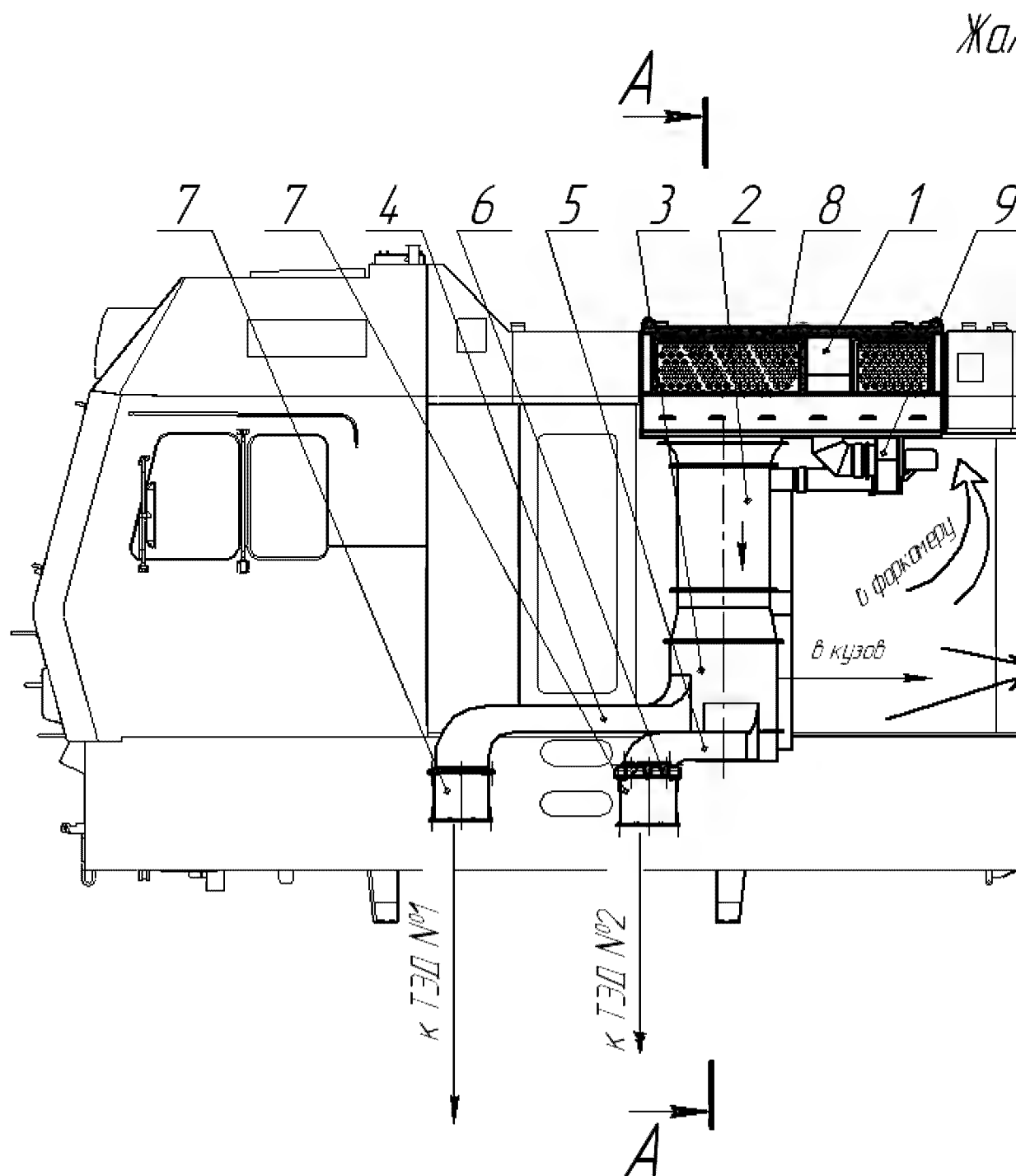
Система вентиляции одной секции состоит из трех отдельных модулей. Каждый модуль предназначен для вентиляции имеющихся на электровозе тяговых электрических двигателей и модулей пуско-тормозных резисторов.

Система вентиляции обеспечивает необходимые расходы воздуха на охлаждение электрических машин и аппаратов, вентиляцию внутреннего помещения кузова, создание в кузове избыточного давления, частичную рециркуляцию воздуха в кузове и очистку забираемого на охлаждение воздуха от снега, влаги и пыли.

Система вентиляции кузова и тяговых электродвигателей для электровоза 2ЭС6 показана на рисунке 6.1.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

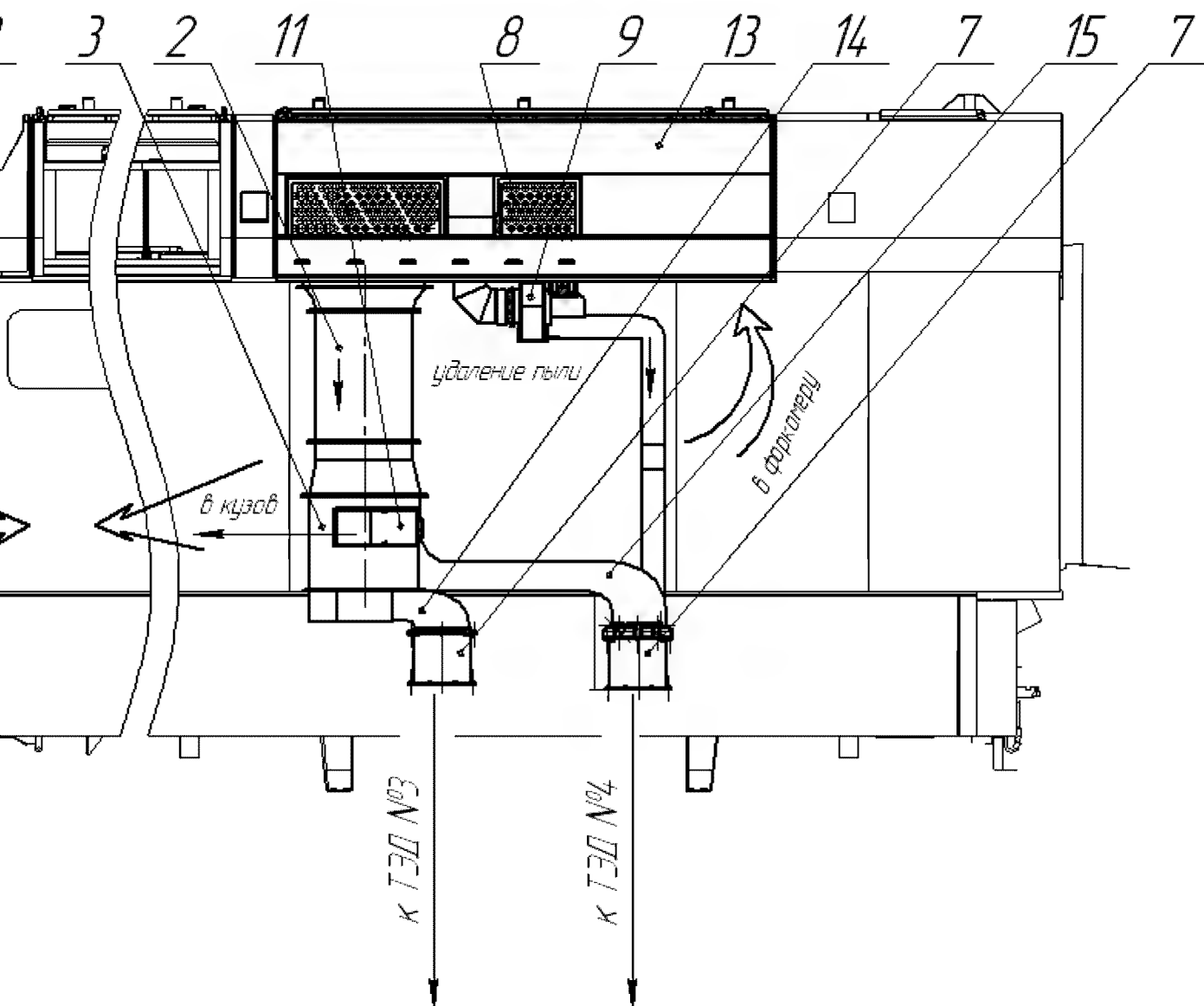
					2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист 74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 – форкамера передняя; 2 – вентилятор охлаждения ТЭД передней тележки; 3 – вентилятор охлаждения подачи воздуха; 8 – блок мультициклонных фильтров; 9 – вентилятор удаления воздуха из форкамеры; 10 – форкамера задняя; 14 – воздуховод ТЭД3; 15 – воздуховод ТЭД4.

Рисунок 6.1 - Система вентиляции ТЭД и кузова одной секции

люзи форкамер не показаны



– основание вентилятора; 4 – воздуховод ТЭД1; 5 – воздуховод ТЭД2; 6 - механизм регули-
 ния пыли; 10 – соединительная муфта; 11 – окно подачи воздуха в кузов; 12 – коллектор фор-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

75

6.2 Система вентиляции тяговых электродвигателей

Для полного использования мощностей электровоза 2ЭС6 и обеспечения нормальных условий эксплуатации тяговых двигателей (далее ТЭД) на электровозе предусмотрено их охлаждение путем принудительной вентиляции. Схема расположения вентиляторов и воздушные каналы каждой секции идентичны.

Система вентиляции тяговых двигателей электровоза работает следующим образом: воздух, засасываемый осевым вентилятором системы охлаждения тяговых электродвигателей, проходит через вертикальные лабиринтные жалюзи, расположенные с двух сторон форкамеры, смотри рисунок 6.2. На этом этапе отсекается часть капельной атмосферной влаги. Далее воздух поступает в блоки мультициклонных фильтров, расположенные за жалюзи в окнах форкамеры. Из форкамеры воздух засасывается вентилятором охлаждения тяговых электродвигателей и выбрасывается в основание, где разделяется на три потока. Два потока направляются по отдельным каналам к тяговым двигателям. Вентилятор обдувает два тяговых двигателя, установленные на одной тележке электровоза. Третий поток поступает в кузов через окно в основании для создания избыточного давления внутри кузова

Данная система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха внутри кузова, заключающуюся в том, что воздух, подаваемый в кузов электровоза, нагревается от работающего оборудования, установленного в кузове электровоза, и поднимается кверху. Наверху нагретый воздух засасывается вентилятором в форкамеру через окно расположенное в боковой стенке форкамеры, где смешивается с воздухом, забираемым с улицы через жалюзи, и снова выбрасывается в кузов через окно в основании, при этом количество выбрасываемого воздуха в кузов больше, чем засасываемого в форкамеру. Этим достигается снижение температуры воздуха и поддержание избыточного давления внутри кузова

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

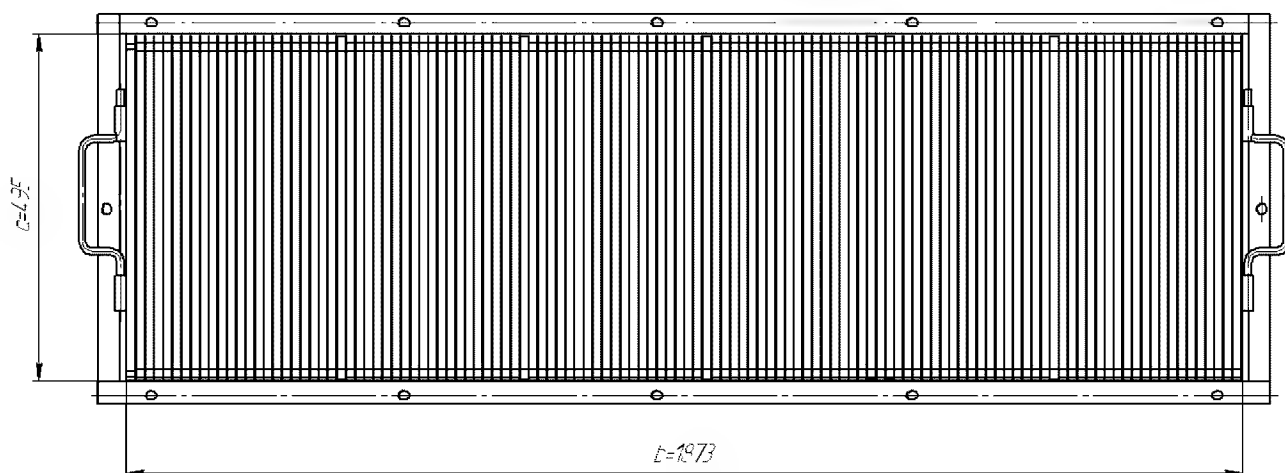


Рисунок 6.2 - Вертикальные лабиринтные жалюзи

При необходимости снизить температуру воздуха в кузове, заслонки на форкамере переводятся в положение «открыто», а когда температуру в кузове необходимо поднять, заслонки переводятся в положение «закрыто».

Основные параметры системы вентиляции представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Основные параметры системы вентиляции.

Наименование	Значение
Диапазон регулирования производительности вентиляторов, %	от 30 до 100
Расход охлаждающего воздуха для каждого ТЭД, м³/мин	до 75
Расход воздуха для наддува кузова, м³/мин, не менее	48
Суммарное сопротивление входного диффузора и воздушного фильтра, Па (мм вод. ст)	600 (61,2)
Температура окружающей среды, °C	от -50 до +60
Температура охлаждающего воздуха, °C	от -50 до +45

6.3 Мультициклонные воздушные фильтры модуля охлаждения ТЭД

На секцию электровоза устанавливается два модуля фильтра воздушно-го. Назначение – очистка наружного воздуха, подаваемого для охлаждения

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5	Лист 77
-----	------	----------	-------	------	---------------------	------------

электрических машин, от пыли, влаги и снега.

Воздухоочистители инерционного действия мультициклонного типа удовлетворяют всем современным требованиям по эффективности очистки, долговечности, надежности и отсутствия частого обслуживания, за счет непрерывной их самоочистки.

Основным элементом самоочищающего фильтра является циклонный прямоточный воздухоочиститель, состоящий из аэродинамического завихрителя, цилиндрического корпуса и приемного патрубка для выхода чистого воздуха.

Аэродинамический колпачковый завихритель, показан на рисунке 6.3. Он состоит из шести клиновидных лопастей и создает закрученный поток загрязненного воздуха высокой скорости. Движущийся по цилиндрическому корпусу воздушный вихрь приводит в движение частицы пыли и влаги, на которые действуют центробежные силы, отбрасывающие их к стенам. Сконцентрированные на периферии частицы загрязнений выбрасываются через щелевые проточки в конце трубной части корпуса, а чистый воздух (90% основного потока) выходит через приемный патрубок потребителю.

Частицы пыли с 10 % воздуха, ударяя по стенкам трубы, являются автоматическим очистителем циклона. Благодаря сомоочищающему действию предотвращается скопление пыли в выпускных проточках и засорение выхлопного тракта фильтра.

Фильтрующие циклонные элементы объединяются в блоки, которые показаны на рисунке 6.4. Они устанавливаются на пути воздушного потока. Внутри блока имеется свободное пространство для сбора и отвода воздуха с пылью с помощью отсасывающего вентилятора.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

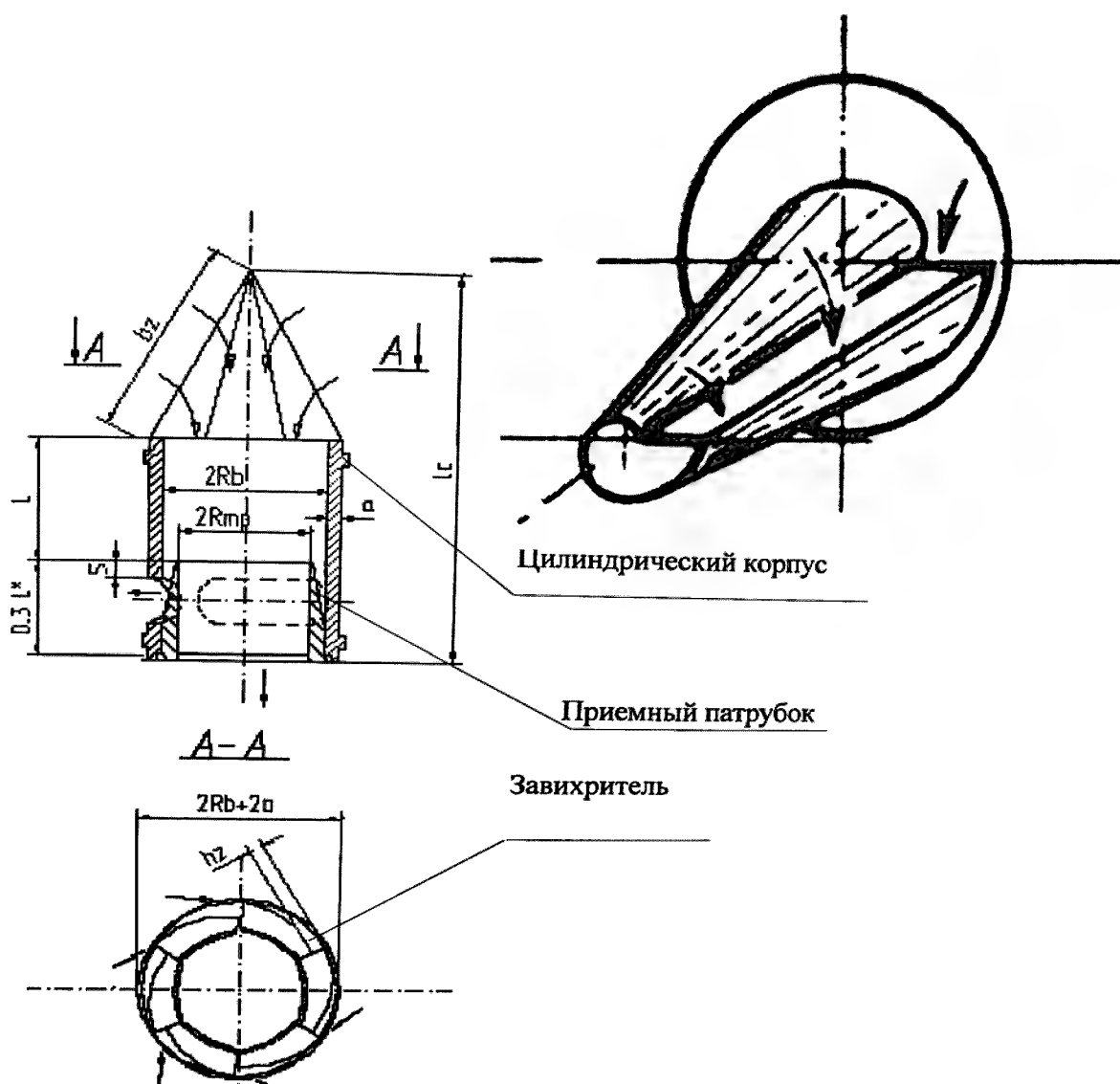


Рисунок 6.3 - Улиточный завихритель воздушного фильтра

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исх. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

79

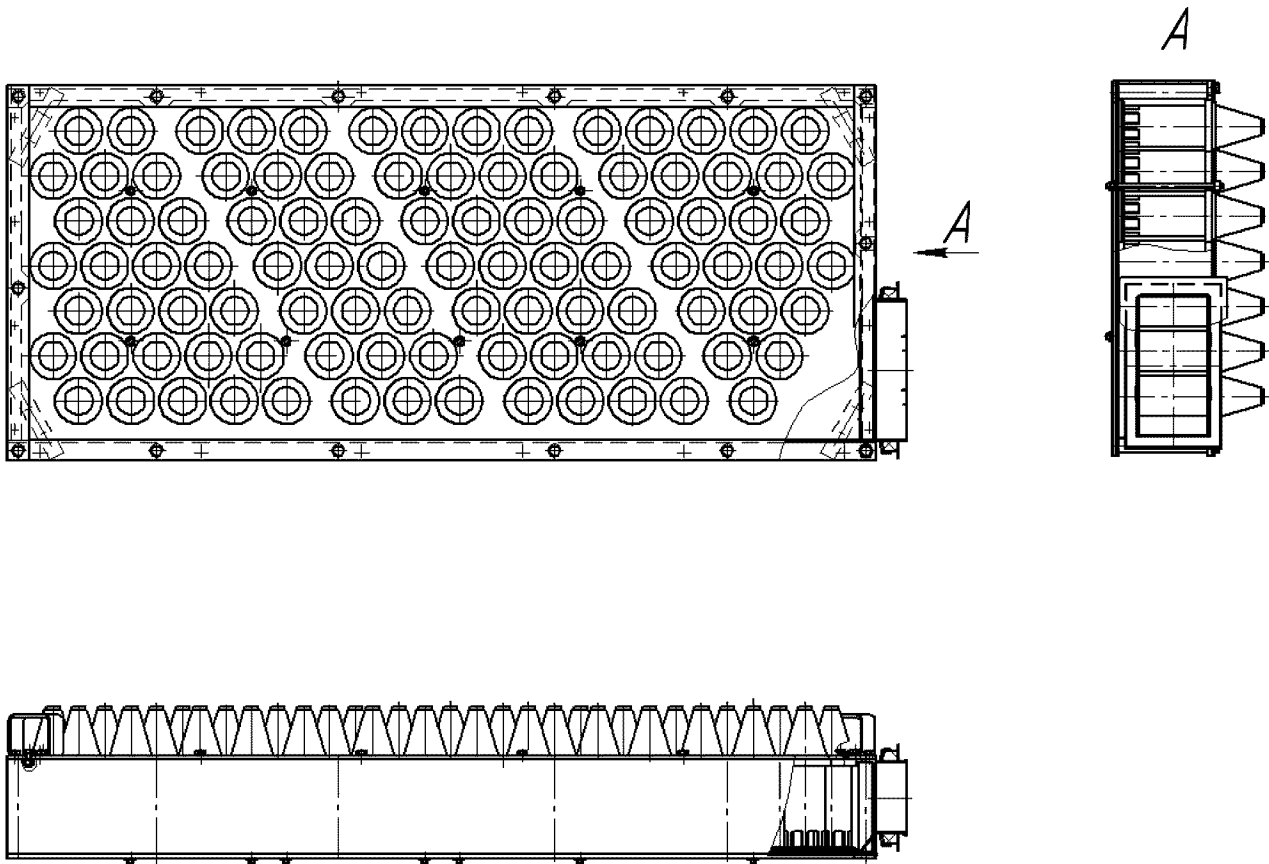


Рисунок 6.4 - Блок мультициклонных фильтров

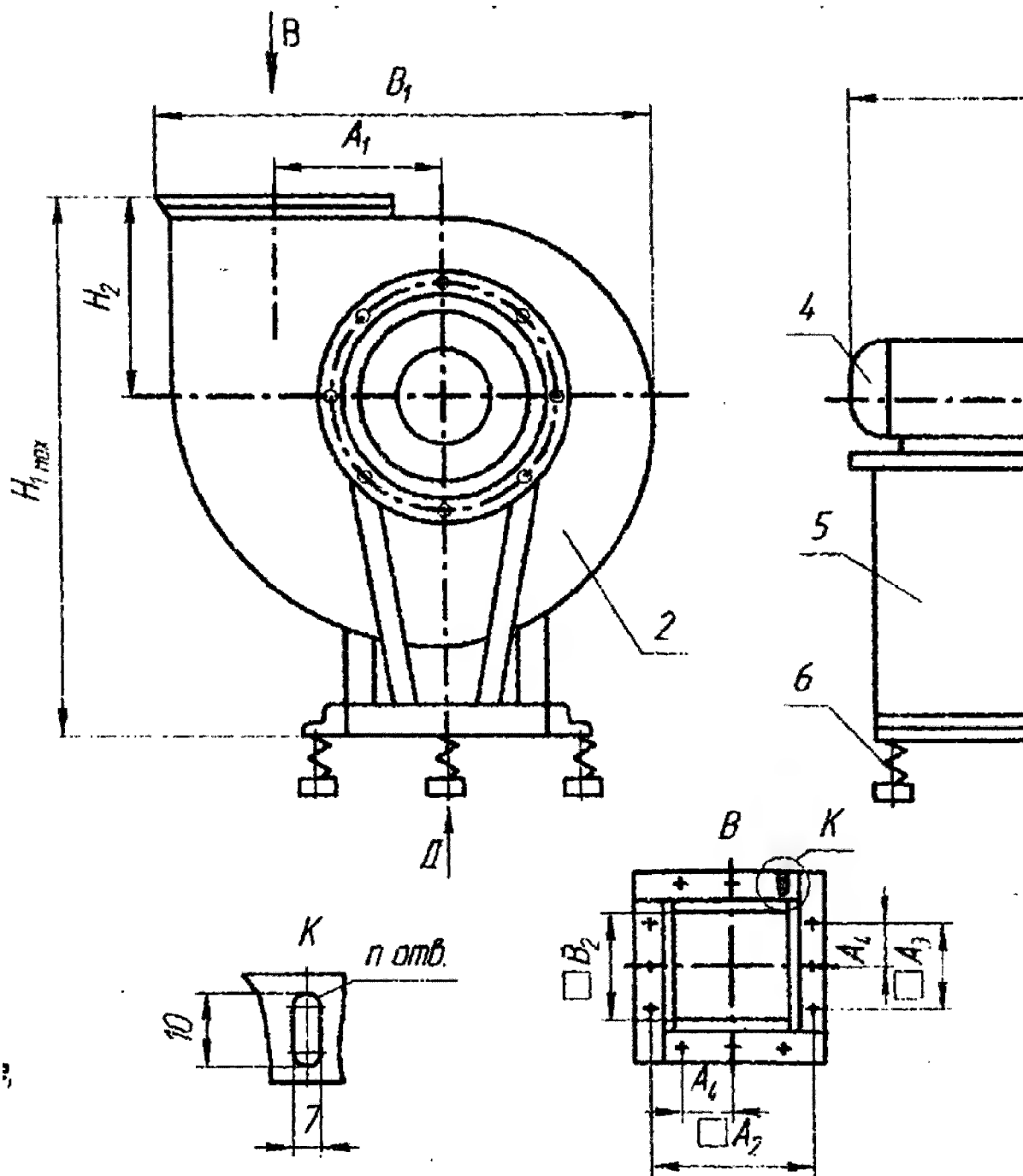
Блоки мультициклонных фильтров скомпонованы в два модуля системы вентиляции. Техническая характеристика одного модуля приведена в таблице 6.2

Таблица 6.2 - Техническая характеристика модуля охлаждения ТЭД

Наименование	Значение
Количество циклонных блоков, шт.	4
Общее количество циклонов, шт.	300
Эффективность очистки воздуха при номинальном расходе, %, не менее	80
Тип вентилятора отсоса	центробежный В-Ц14-46-2-01А
Производительность вентилятора отсоса, м ³ /мин, не менее	13,5
Количество отсасывающих вентиляторов на секцию, шт.	2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

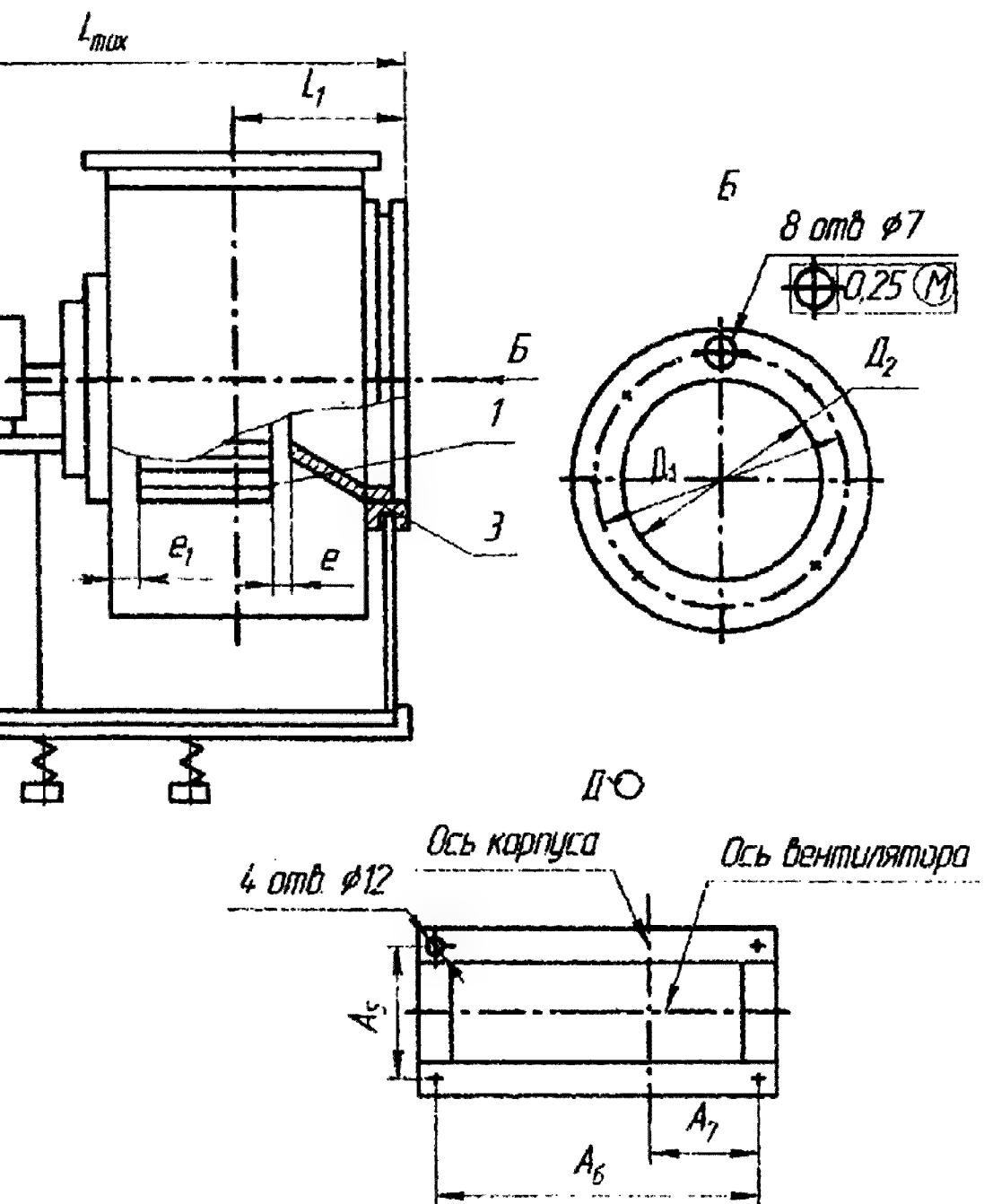
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Обозначение вентилятора	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁
В-Ц14-46-2	130	170	85	-	290	135	-	392

1 – крыльчатка вентилятора, 2 – корпус, 3 – крышка, 4 – двигатель, 5 – воздуховод,

Рисунок 6.5 – Вентилятор радиальный В-Ц14-46-2



	B_2	D_1	D_2	H_{1max}	H_2	L_{max}	L_1	e	e_1	n
2	140	235	203	437	167	510	132,5	$\begin{matrix} +2 \\ 1 -0,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +3,0 \\ 20 -5,5 \end{matrix}$	8

6 – крепление вентилятора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

81

Конструкция установки электродвигателя, габаритные и установочные размеры вентилятора радиального В-Ц14-46-2 представлены на рисунке 6.5.

6.4 Модуль охлаждения ТЭД

Модуль охлаждения тяговых электродвигателей состоит из форкамер, осевого вентилятора, воздухопроводов и механизмов регулирования подачи воздуха к ТЭД.

Модуль охлаждения ТЭД предназначен для перемещения воздуха и других газовых смесей, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха с температурой от минус 50 до плюс 50°С не содержащих пыли и других примесей в количестве более 10мг/м3, а так же липких веществ и волокнистых материалов.

Для охлаждения тяговых электродвигателей на электровозе 2ЭС6 принят индивидуальный принцип охлаждения. Модуль охлаждения ТЭД показан на рисунке 6.6. Каждый модуль охлаждения ТЭД нагнетает воздух по воздухопроводам к двум тяговым электродвигателям одной тележки.

Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД

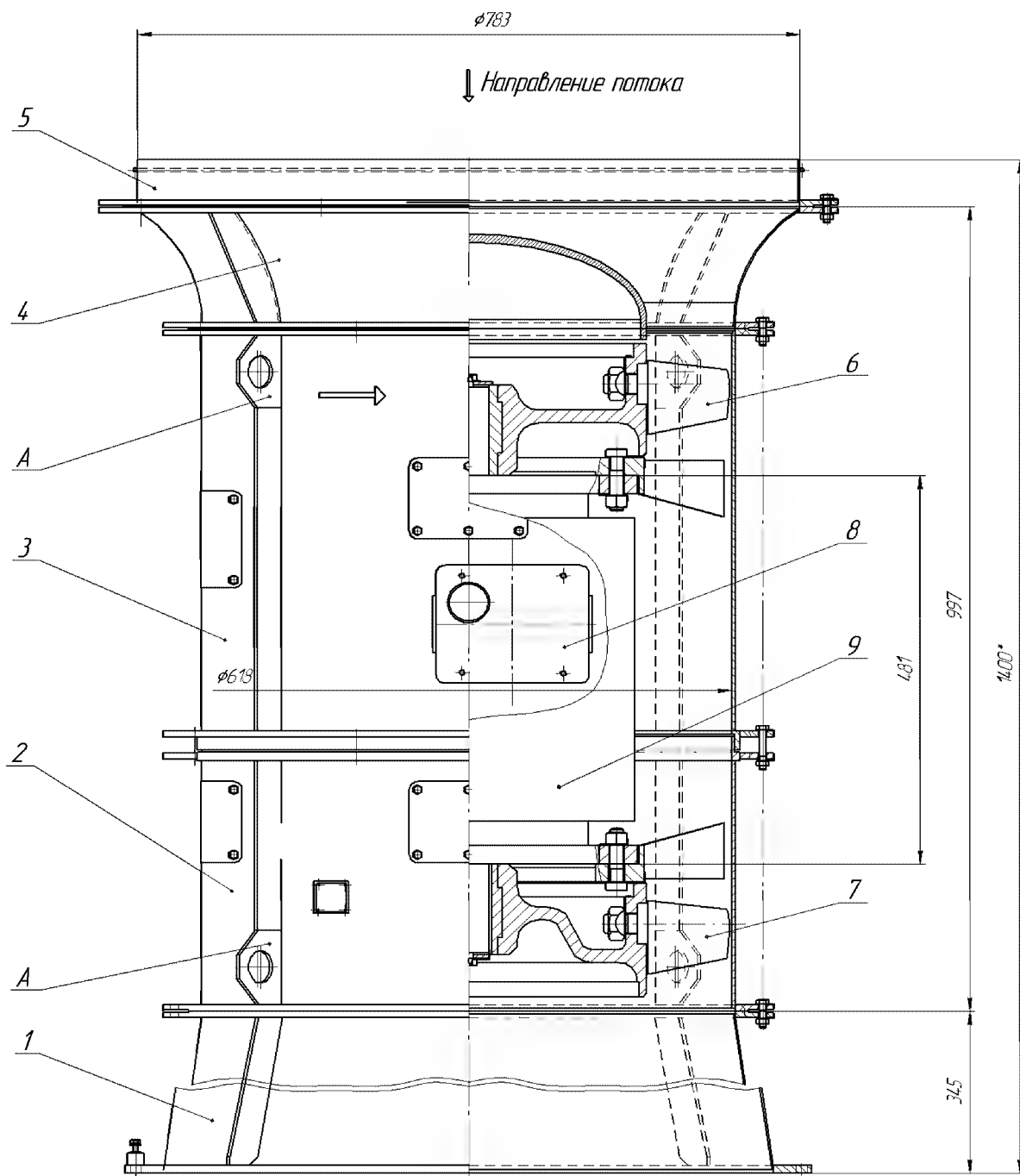
Материал вентилятора	Углеродистая сталь – алюминиевые сплавы
Направление вращения вентилятора (со сторо- ны всасывания)	Левое
Максимальная величина КПД	0,63
Производительность м³/мин. (м³/час), не менее	200 (12000)
Напор вентилятора, Па, не менее	3000
Суммарный уровень звуковой мощности дБ, не более	По ТУ4861-050-39905504-2006

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Среднее квадратичное значение виброскорости, мм/с, не более	6,3
Тип электродвигателя	рДМ 180М2
Исполнение электродвигателя	IM3912 (с двумя фланцами)
Номинальная мощность, кВт	22
Синхронная частота вращения, об/мин	3000
Напряжение питания электродвигателя, В	380/220

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата



1- переходник нижний – спрямляющий аппарат; 2 - обечайка нижняя; 3 - обечайка верхняя; 4 – коллектор; 5 – переходник верхний; 6,7 – колесо рабочее; 8 – клеммная коробка двигателя; 9 – двигатель. А – место строповки вентилятора.

Рисунок 6.6 - Модуль охлаждения ТЭД

Исв. № подл.	Подп. и дата
Исв. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

От нижнего переходника отведены воздухопроводы к тяговым электродвигателям. Конструкция воздухопроводов показана на рисунке 6.7.

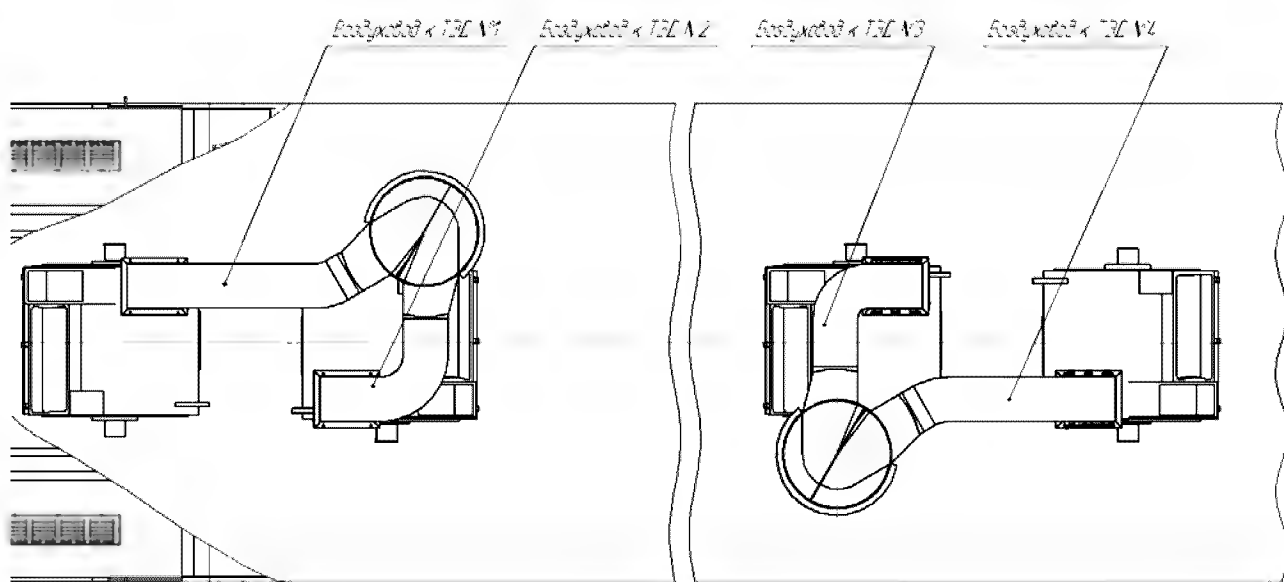


Рисунок 6.7 - Воздуховоды к тяговым электродвигателям

На выходе из воздухопроводов установлен «механизм регулирования подачи воздуха» к тяговым двигателям, который показан на рисунке 6.8.

Механизм включает в себя лопасти, зафиксированные на стержнях стопорными гайками.

Путем установки определенного угла лопаток выравнивается давление на паре двигателей и выбирается рабочая точка на характеристике вентилятора.

После чего механизм фиксируется стопорными гайками

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

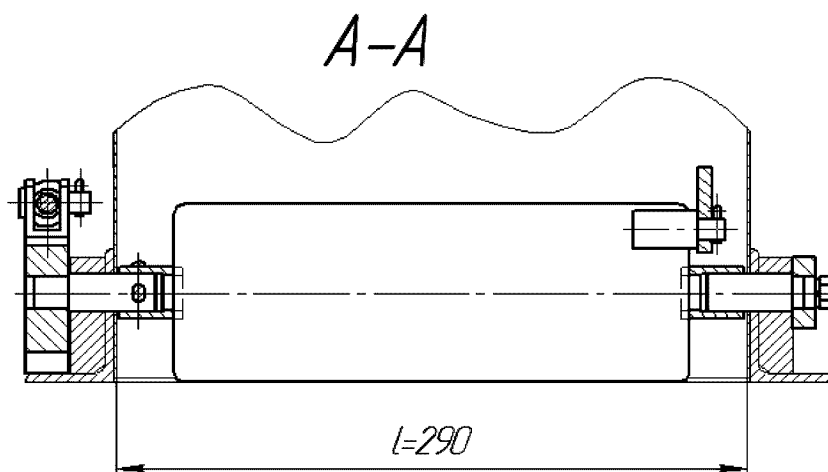
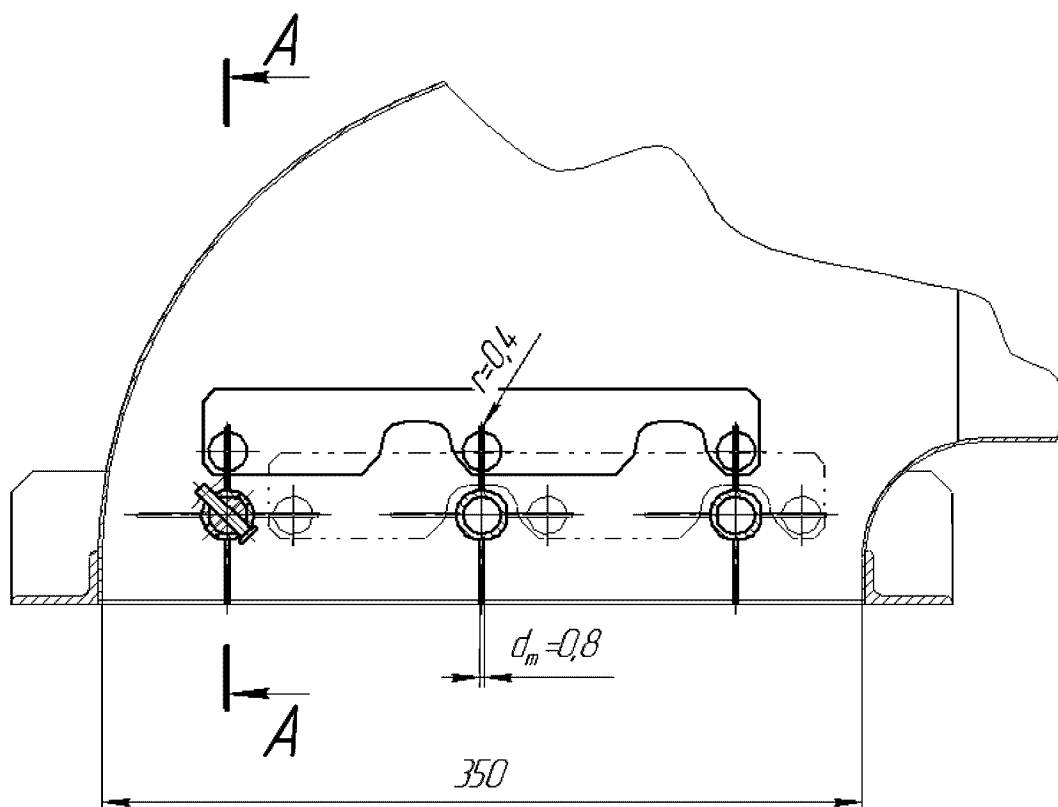


Рисунок 6.8 – Механизм регулирования подачи воздуха

6.5 Система охлаждения модулей пуско-тормозных резисторов.

Система вентиляции пуско-тормозных резисторов (ПТР) предназначена для охлаждения элементов резисторов, включенных в силовую цепь тяговых электродвигателей.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

86

В каждой секции электровоза установлено два модуля ПТР. Схема установки модуля ПТР показана на рисунке 6.9.

В конструкцию каждого модуля входит два блока пусковых сопротивлений и осевой мотор-вентилятор ТЭП70.75.04.000.. Модули ПТР устанавливаются в верхней части кузова, вход и выход воздуха осуществляется через жалюзи, которые открываются и закрываются автоматически в момент включения цепей ПТР при разгоне и реостатном торможении тяговых электродвигателей. Предусмотрена возможность открывания и закрывания жалюзи принудительно вручную.

					Иис. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Иис. № дубл.		Подп. и дата		
Изм		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		2ЭС6.00.000.000 РЭ5					
										Лист					
										87					

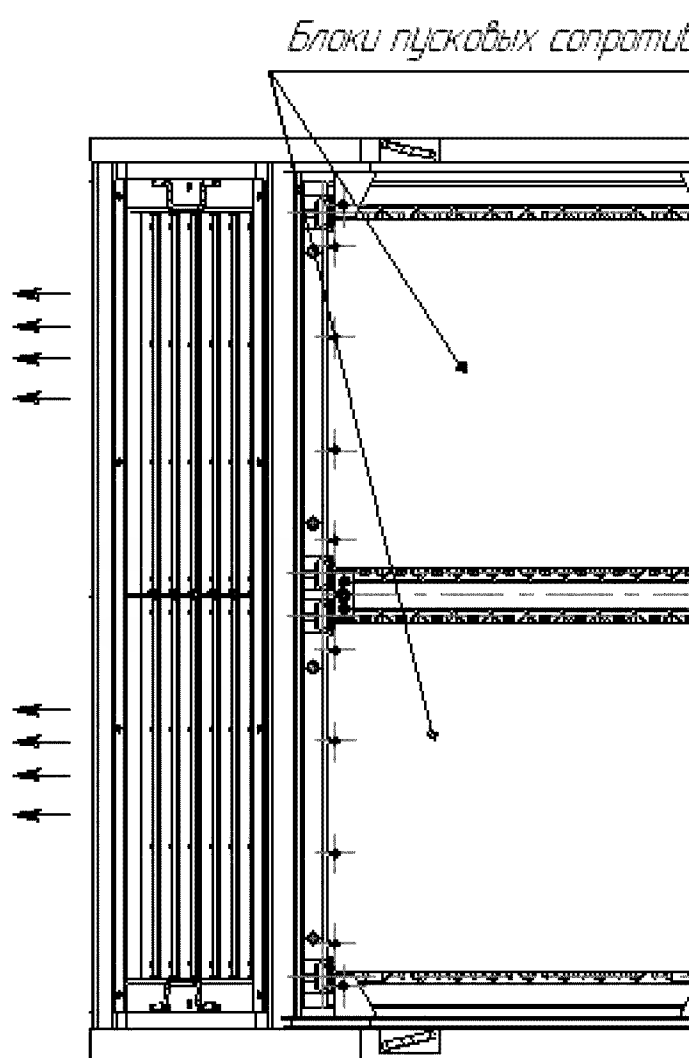
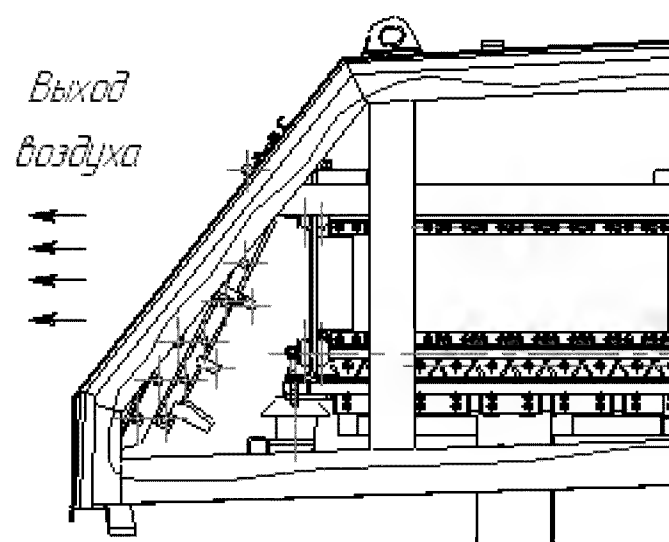
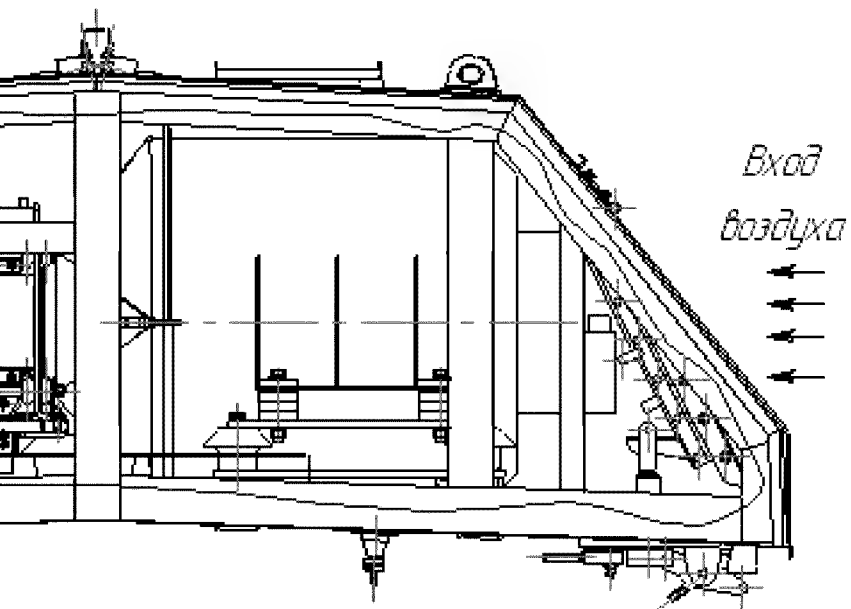
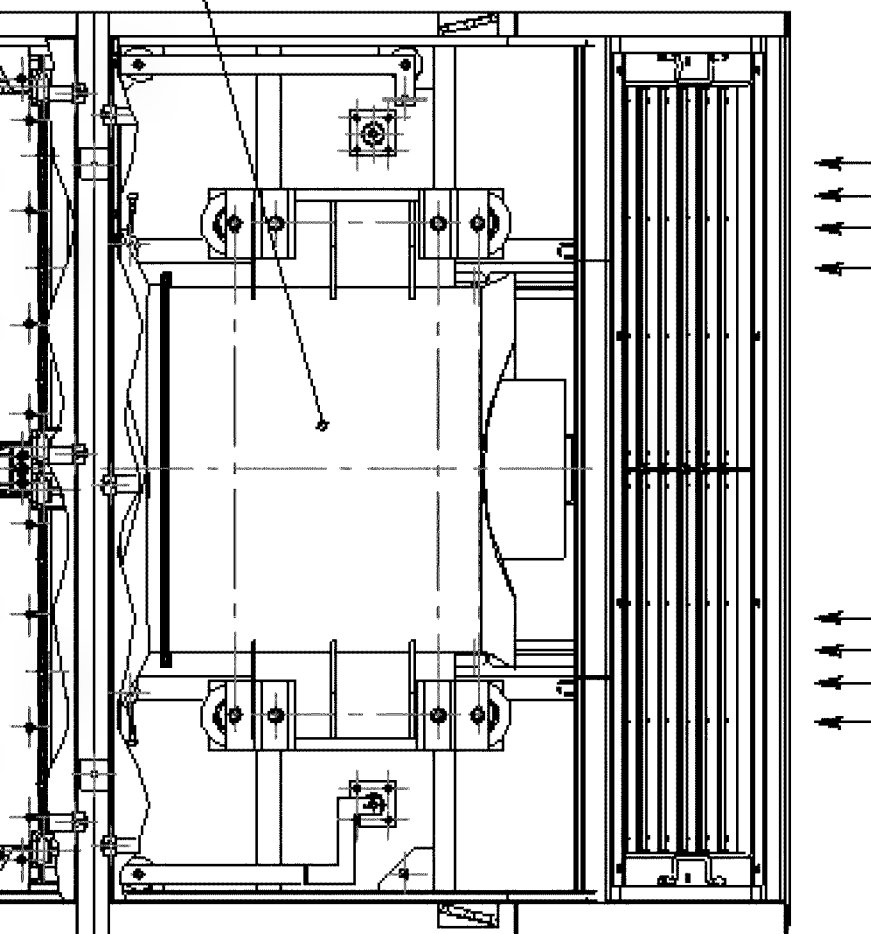


Рисунок 6.9 – Модуль охлаждения тормозных резисторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



лений осевой вентилятор ТЭП70.75.04.000



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Лист

88

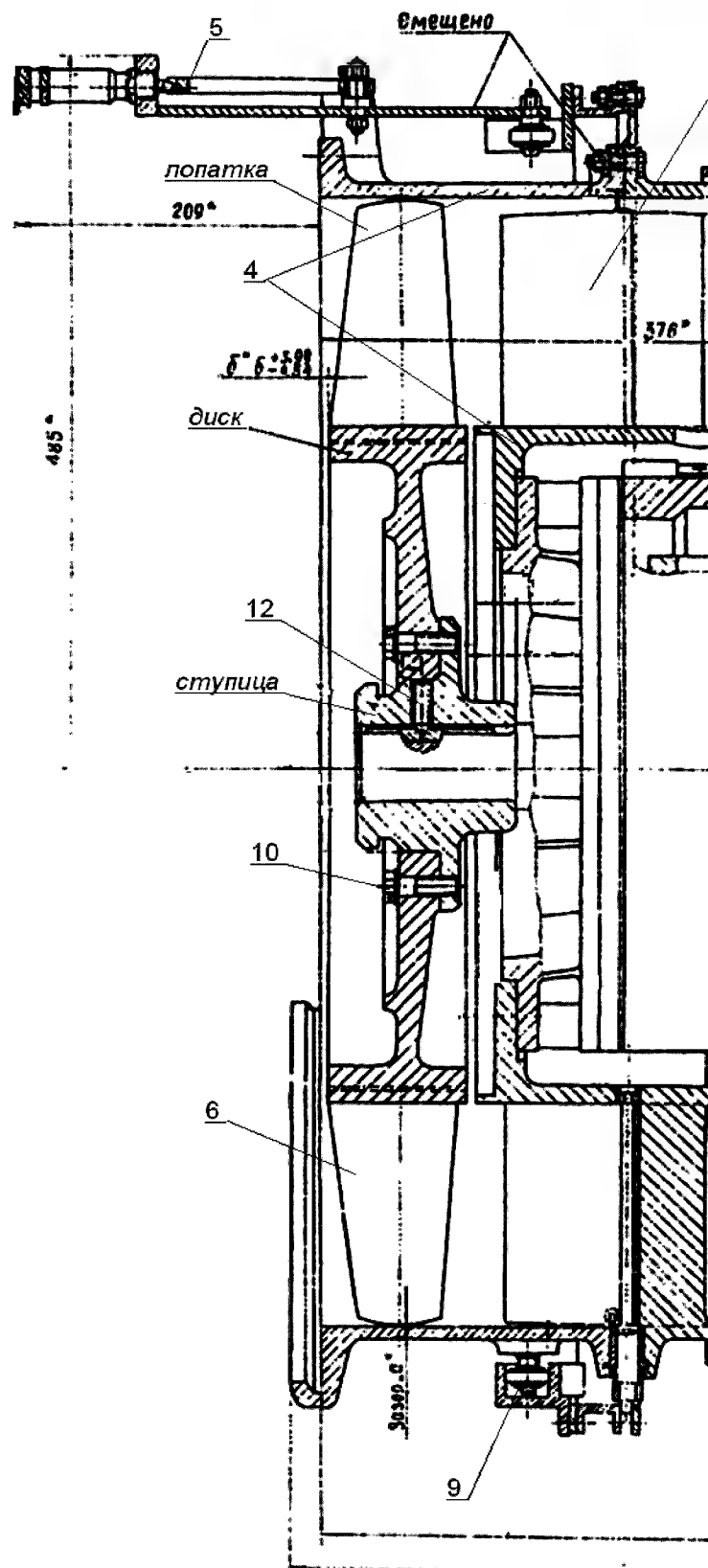
Технические характеристики мотор-вентилятор ТЭП70.75.04.000 приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Технические характеристики системы охлаждения ПТР

Наименование	Значение
Номинальная скорость создаваемого потока воздуха, м/с	26
Номинальная мощность на валу вентилятора, кВт	60
Номинальное напряжение электродвигателя, В	340
Номинальная частота вращения, об/мин	3000
Направление вращения	левое
Рабочее положение	горизонтальное

Конструкция осевого мотор-вентилятора ТЭП70.75.04.000 показана на рисунке 6.10

Иис. № пдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ5					Лист
										89



1 – электродвигатель; 2 – опора; 3 – корпус пластмассовый; 4 – корпус вентилятора; 5 – болт; 6 – основание; 7 – лопасти направляющего вентилятора; 8 – амортизатор резинометаллический; 9 – подшипник; 10 – диск; 12 – вал

Рисунок 6.10 – Конструкция осевого мотор-вентилятора.

Внешний вид и габаритные размеры жалюзи для подачи и выпуска воздуха модуля ПТР показан на рисунке 6.11

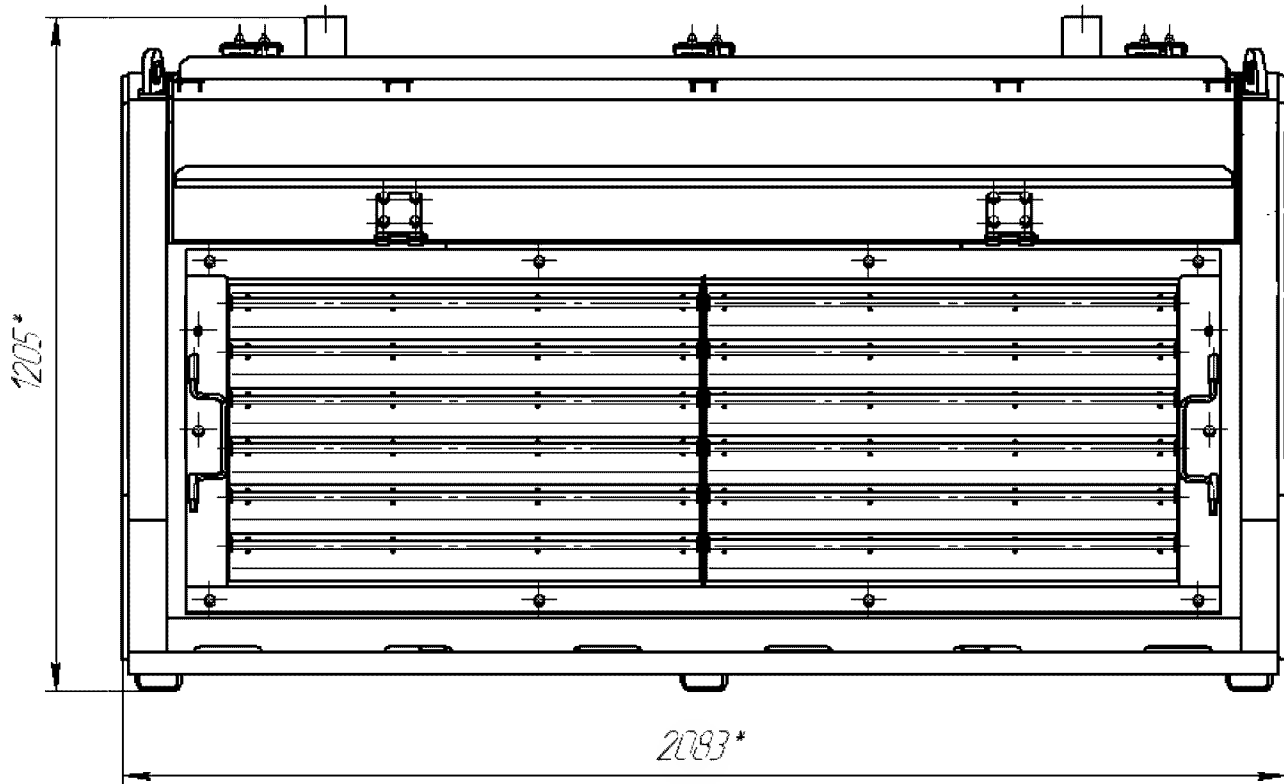
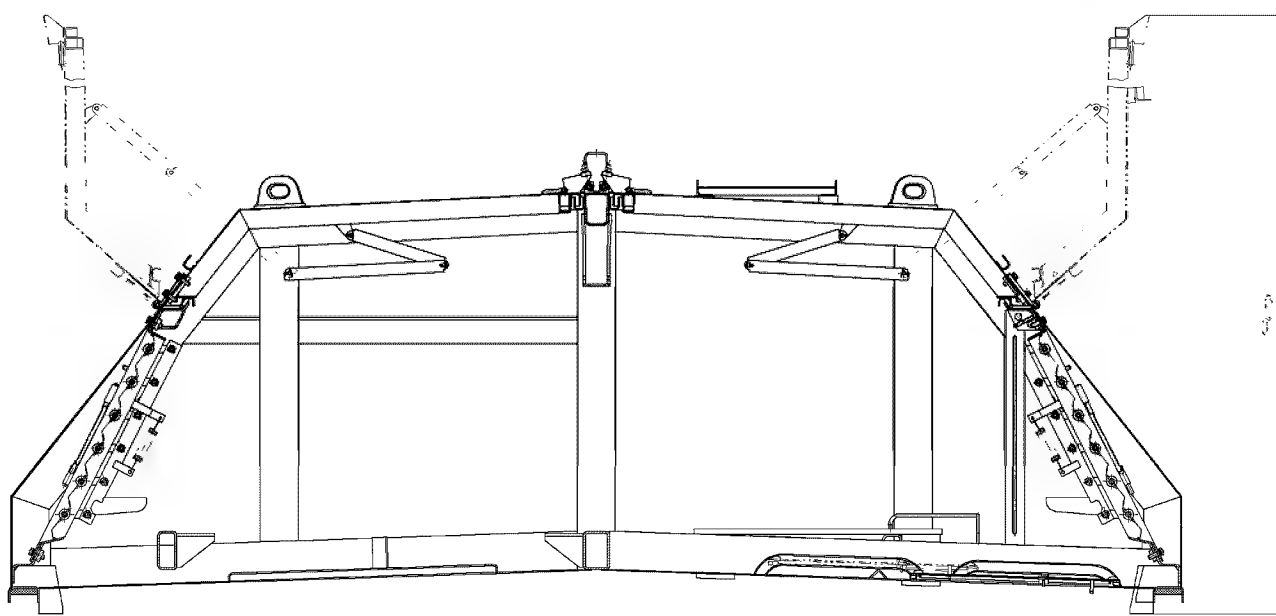
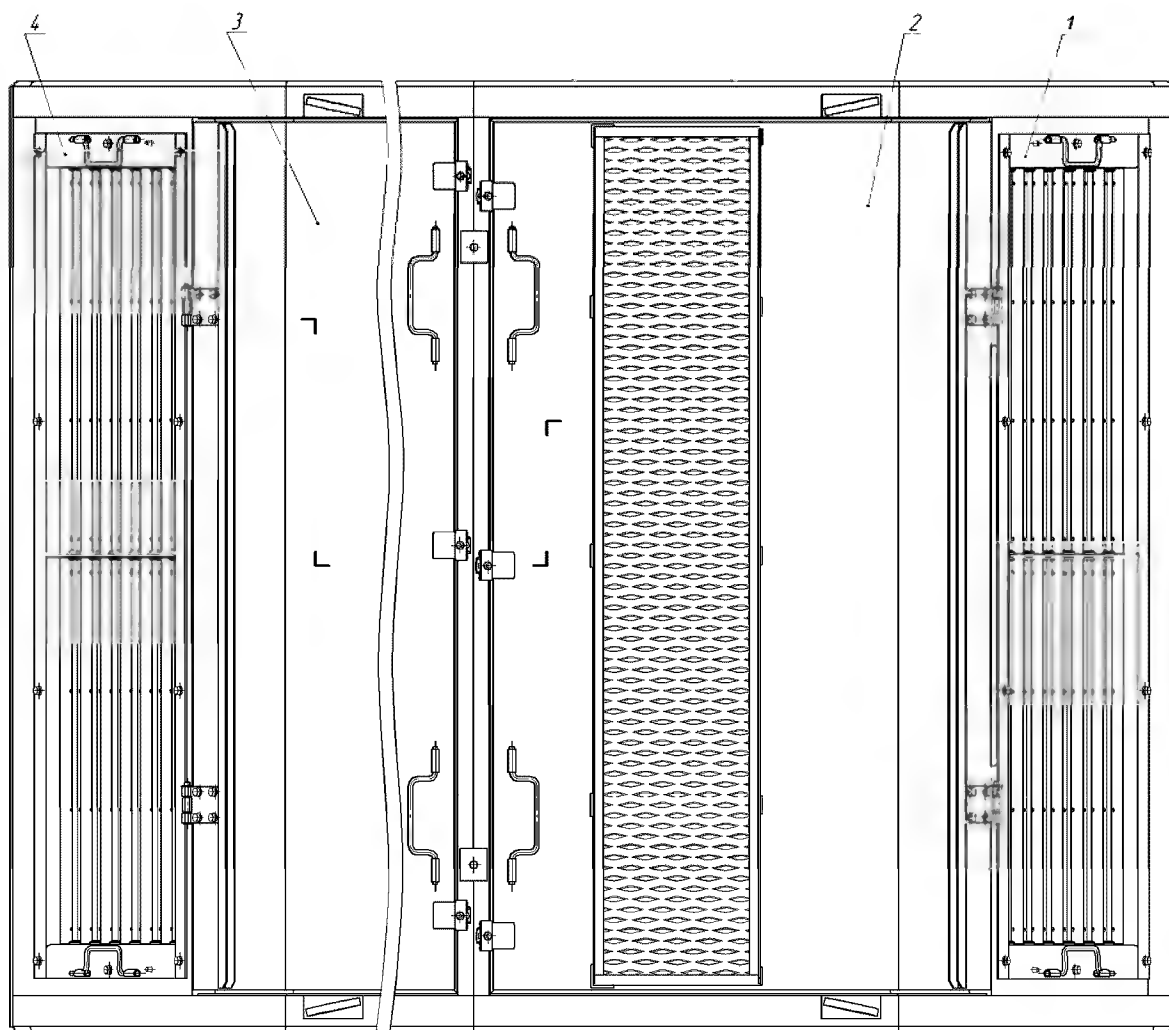


Рисунок 6.11 – Жалюзи в корпусе модуля ПТР

Внешний вид сверху модуля ПТР и конструкция открывания крышек люка для обслуживания модуля показаны на рисунке 6.12.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата



1, 4 – жалюзи; 2, 3 – крышка люка

Рисунок 6.12 – Крышки люка модуля ПТР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

Для автоматического открывания и закрывания жалюзи служит пневмопривод, который показан на рисунке 6.13

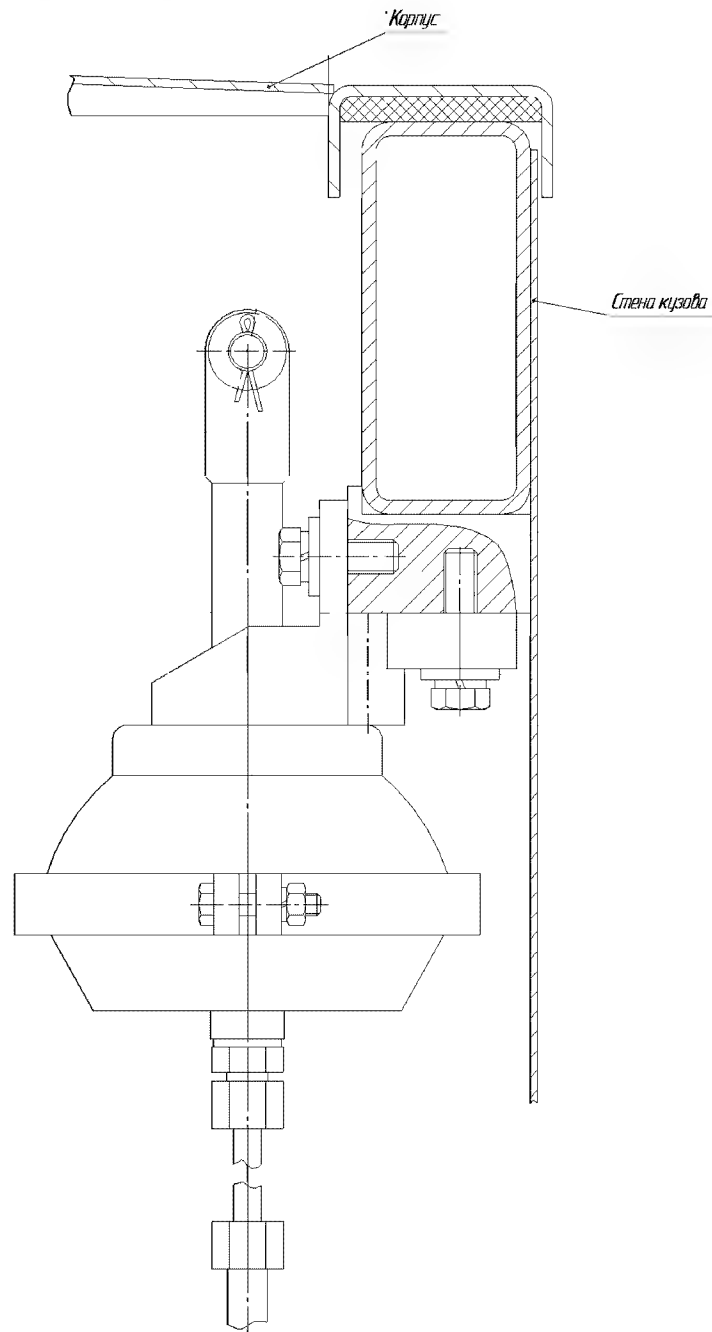


Рисунок 6.13 – Пневмопривод жалюзей

Установлен пневмопривод в кузове электровоза, давление сжатого воздуха в магистрали для срабатывания пневмопривода должно быть от $0,34\pm0,02$ до $0,6\pm0,02$ МПа.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ5				
---------------------	--	--	--	--

Лист
93

6.6 Вентиляция кабины управления

Предлагаемая система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха внутри кабины. Воздух через наружные воздухозаборные жалюзи поступает в пространство над кабиной управления к кондиционеру. Помимо воздуховода кондиционера воздух поступает в кабину через вентиляционные окна над входной дверью. Окна над дверью оборудованы фильтрами очистки воздуха

Через верхние воздухозаборные жалюзи кабины управления атмосферный воздух, проходя через вентиляционные окна над входной дверью, очищается и поступает в кабину.

Скорость циркуляции воздуха по кабине управления составляет 0,17-0,20 м/сек.

После включения кондиционера воздух проходит через воздухозаборные жалюзи и поступает к кондиционеру, где очищается и охлаждается до установленной системой управления температуры. После чего через окна над пультом управления поступает в кабину. Температура охлажденного воздуха контролируется датчиком температуры, установленные в вентиляционных каналах. Далее воздух проходит вдоль лобового окна, опускается к полу и расходится по кабине

После включения калорифера отопления кабины естественная циркуляция воздуха в кабине управления сохраняется. Опускающийся воздух проходит около масляных радиаторов отопления кабины, где нагревается и равномерно распределяется по кабине управления. Кроме этого через нижние вентиляционные окна у входной двери воздух поступает к нагревательным элементам калорифера. Нагретый воздух под усилием вентилятора калорифера проходит по нижним воздуховодам кабины и через окна, расположенные под масляными радиаторами поступает в кабину

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Иис. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

7 МОДУЛЬ САНТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

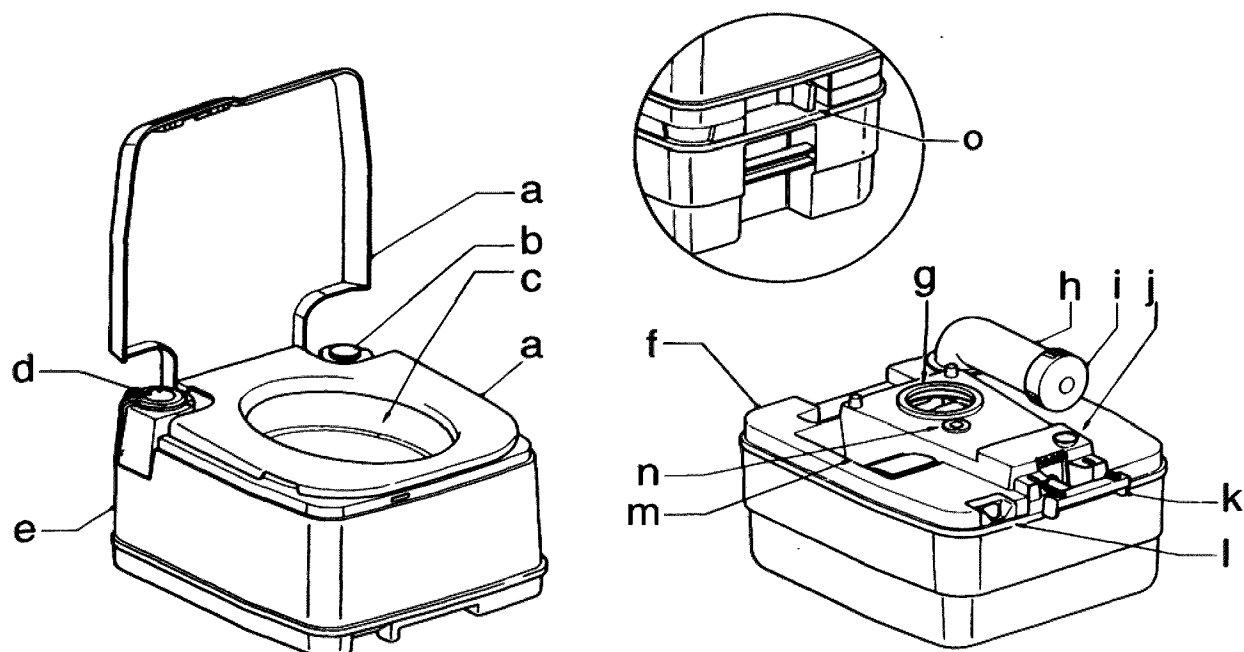
Модуль сантехнического оборудования расположен в задней части кузова секции А. Модуль состоит из следующих элементов:

- Бак – служит для набора и хранения воды;
- Водонагреватель – предназначен для подогрева воды;
- Умывальник – кран с раковиной для сбора выливаемой воды;
- Трубопровод заправочный – предназначен для пополнения запасов воды в баке;
- Трубопровод сливной - предназначен для слива отработанной воды.
- Модуль собран в едином блоке с вынесенным баком.

В комплект модуля входит биотуалет. Биотуалет состоит из двух соединенных между собой баков. В верхний бак заливается обычная вода, которая необходима для смывания отходов. Он оборудован помпой для смыва воды, сидением и крышкой. Нижний бак биотуалета предназначен для сбора отходов. Он имеет уплотнительный клапан, который не пропускает жидкость и запахи. конструкция биотуалета показана на рисунке 7.1

Работа биотуалета основана на действии биологически активной жидкости, которая расщепляет отходы, уничтожает микробы и устраняет запахи. Расщепление отходов в биотуалете происходит за счет использования дезинфицирующих жидкостей, которые заливается в нижний бак биотуалета. Ароматизирующие средства заливается в верхний бак для устранения неприятных запахов и облегчения смыва.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата



а - съемная крышка-сидение; б - колпачок смывного бачка; с – унитаз;
 д – насос; е - смывной бачек; ф - бачек для стоков; г - заслонка клапана;
 h - поворотный сливной патрубок; i - колпачок сливного патрубка;
 j - кнопка отдушки; k - ручка клапана; l - указатель уровня стоков;
 m - емкость для туалетной жидкости; n - отдушина для сброса давления;
 о - запорная ручка

Рисунок 7.1 – Биотуалет

Биотуалет автономен и прост в эксплуатации. Как только нижний бак наполнится, его необходимо отсоединить от верхнего бака перенести к месту слива отходов. Конструкция поворотного сливного патрубка и кнопка сброса давления обеспечивает аккуратное, без разбрызгивания, опорожнение нижнего бака биотуалета, после чего бак нужно ополоснуть и заполнить водой с добавлением туалетной жидкости для верхнего бака биотуалета.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ5

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

23C6.00.000.000 P35

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

часть 7

Описание и работа

Пневматическое оборудование

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Содержание

Лист

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	5
2 КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА.....	5
2.1 Типы агрегатов и технические характеристики.....	5
2.2 Основные составные части компрессорных установок.....	10
2.3 Работа компрессорной установки.....	16
2.4 Подготовка к запуску.....	21
3 ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	23
3.1 Воздушные резервуары.....	23
3.2 Предохранительные клапаны.....	24
3.3 Обратный клапан.....	25
3.4 Маслоотделитель.....	26
3.5 Электромагнитные клапаны КЭО 08 и КЭО 15	27
3.6 Редуктор цепей управления.....	31
3.7 Пневматический распределитель 181.....	32
3.8 Вспомогательный компрессор.....	34
4 СХЕМА ПИТАНИЯ АППАРАТОВ УПРАВЛЕНИЯ.....	36
4.1 Схема зарядки питательной магистрали	36
4.2 Схемы магистрали цепей управления.....	39
5 ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	44
5.1 Общие сведения.....	44
5.2 Управляющие органы.....	46
5.2.1 Контроллер крана машиниста.....	46
5.2.2 Выключатель цепей управления.....	47
5.2.3 Кран резервного управления.....	50

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ6						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 7 Пневматическое оборудование			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Ширпужев			26.01.10				О1		2	132
Пров.	Кулаков			26.02.10				ОАО «УЗЖМ»			
Н.контр.	Ушаков			26.02.10							
Утв.											

7.3.6 Положение КKM - служебное торможение..... 110

7.3.7 Положение КKM - экстренное торможение..... 112

7.4 Работа крана резервного управления..... 114

7.5 Работа схемы при торможении краном вспомогательного тормоза..... 117

7.6 Работа блока тормозного оборудования..... 119

7.7 Пересылка электровоза в холодном состоянии..... 122

8 ПРОВЕРКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ..... 123

8.1 Объем проверок..... 123

8.2 Порядок проверок управляющих органов тормозного оборудования..... 124

8.3 Порядок проверки пневматической сети электровоза..... 127

8.4 Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования..... 128

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Каждая секция электровоза имеет комплект тормозного и пневматического оборудования, обеспечивающий возможность, как автономной работы секции, так и при формировании электровозов управляемых по системе многих единиц. Пневматическая принципиальная схема всех секций одинакова.

2 КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА

2.1 Типы агрегатов и технические характеристики

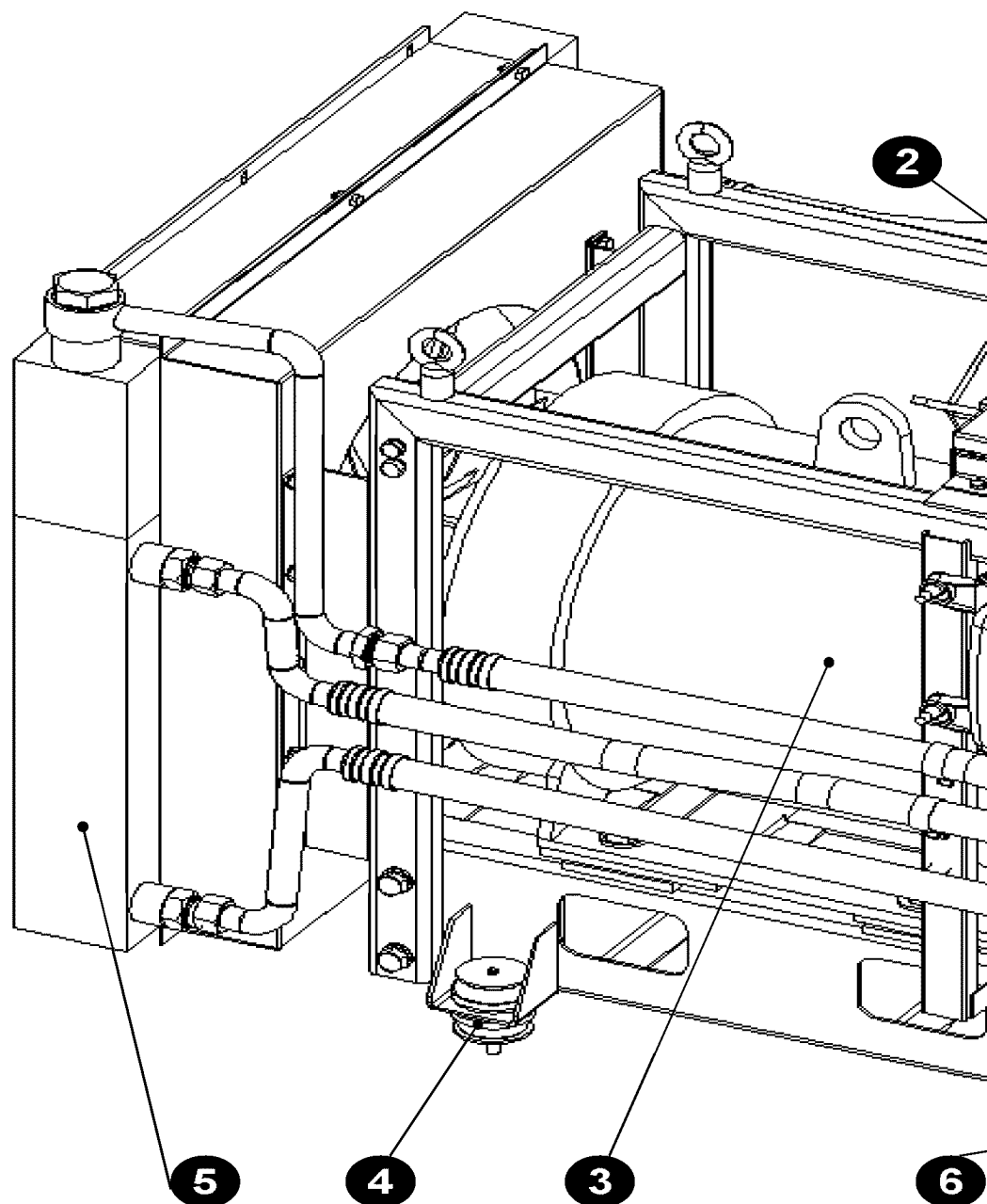
Источником сжатого воздуха являются компрессорные агрегаты с винтовыми компрессорами типа ВВ-3,5/10 (производства Полтавского турбомеханического завода), либо установки компрессорные винтовые типа ДЭН-30МО У2 (производства Челябинского компрессорного завода), установленные по одному в каждой секции электровоза

Привод компрессорного агрегата и компрессорной установки осуществляется асинхронным трехфазным электродвигателем, питающимся напряжением 380В с частотой тока 50 Гц от преобразователя собственных нужд.. Крутящий момент от электродвигателя передается на вал компрессора посредством упругой муфты.

Состав агрегата ВВ-3,5/10 и установки ДЭН-30МО У2 аналогичен друг другу и показаны на рисунках 2.1 и 2.2, привод компрессорной установки ДЭН-30 МО У2 показан на рисунке 2.3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

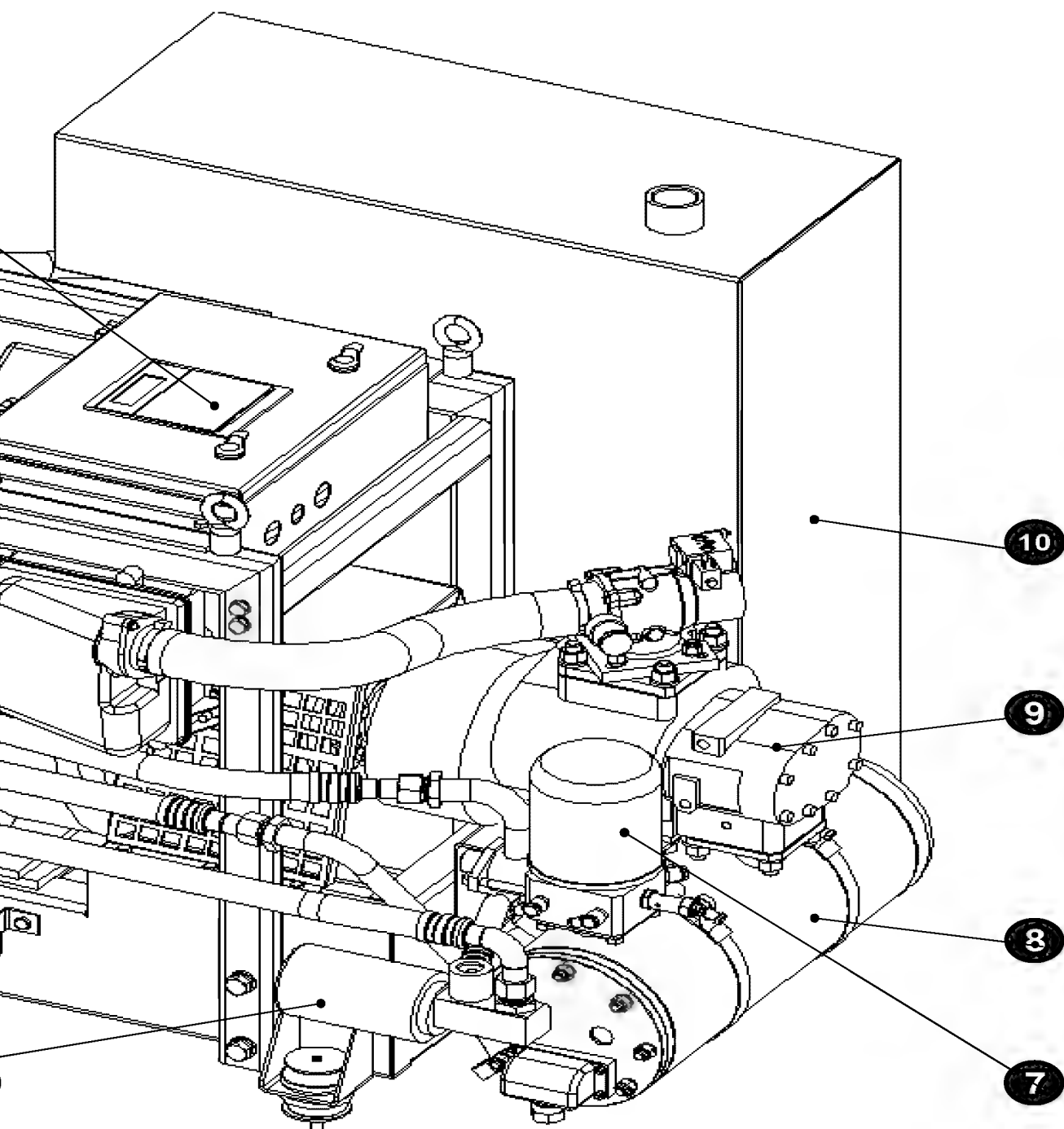
					2ЭС6.00.000.000 РЭ6	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 - фильтр воздушный , 2 - шкаф управления (система управления и система автоматического регулирования температуры, 7 - фильтр тонкой очистки с сепаратором, 8 – маслоотделитель проводов.

Рисунок 2.1 - Винтовой компрессорный агрегат BB 3,5/10

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



материки), 3 - электродвигатель, 4 - вибропоры, 5 - теплообменник, 6 - масляный фильтр с ре-
елитель, 9 - компрессорный агрегат, 10 - осушитель, система воздушных и масляных трубо-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МАВБ.661151.010 РЭ5

Лист

6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

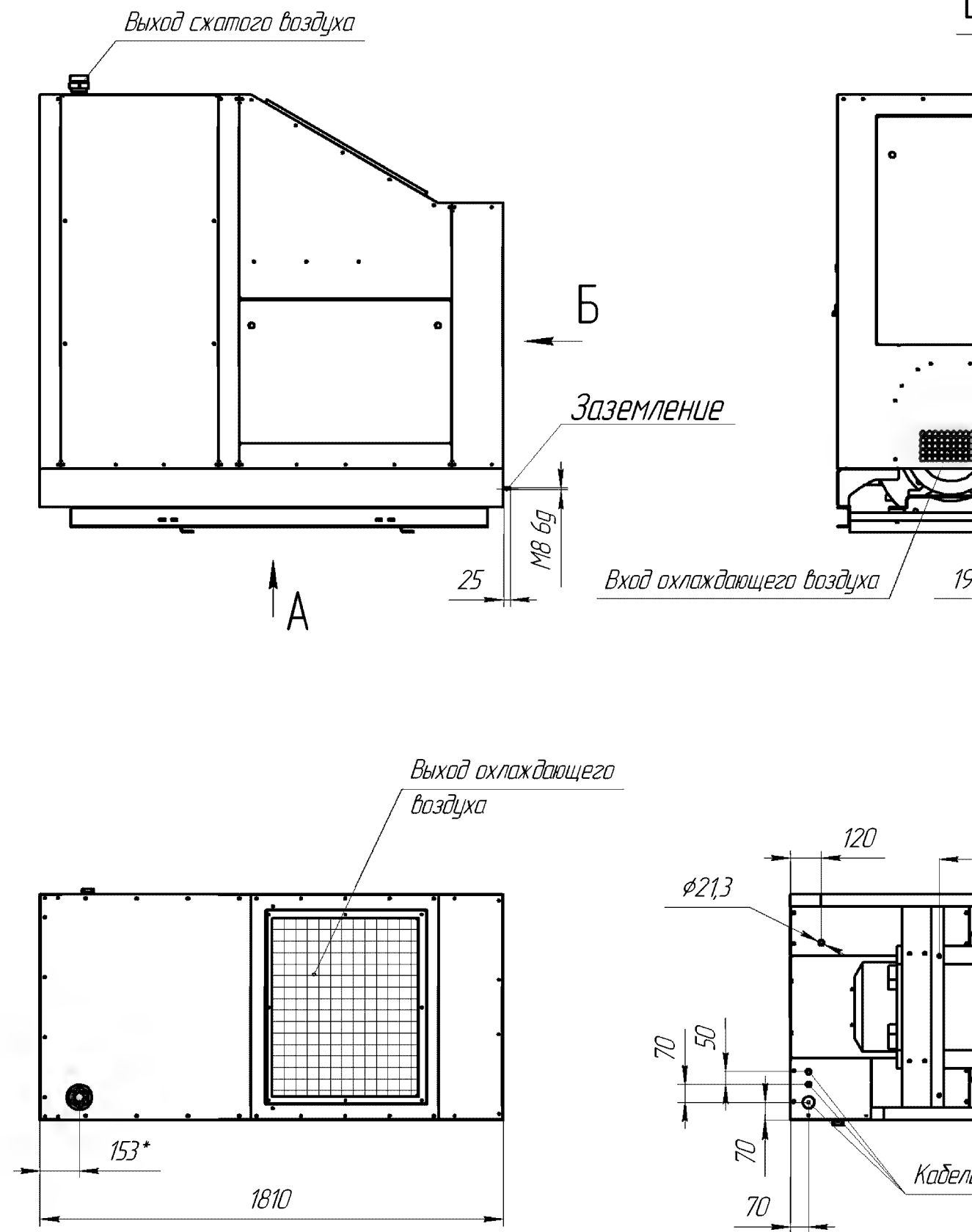
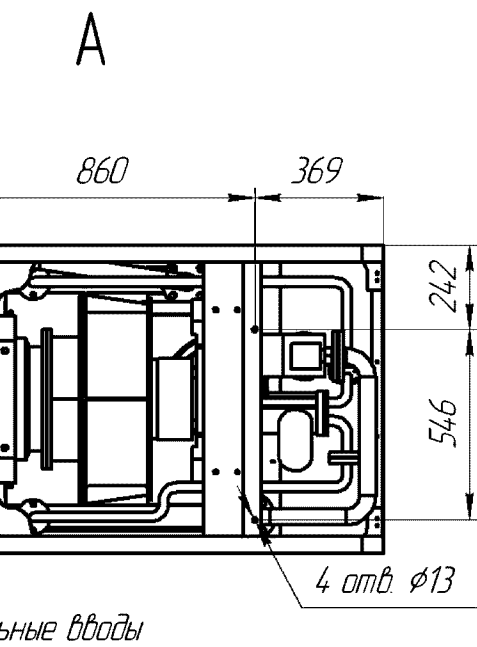
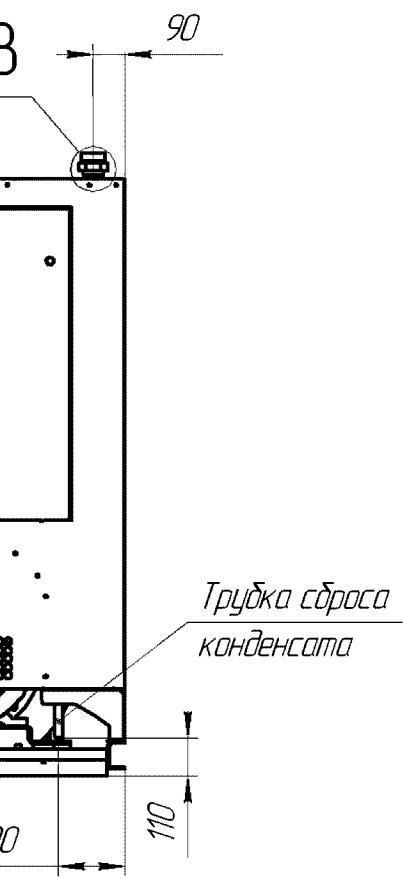
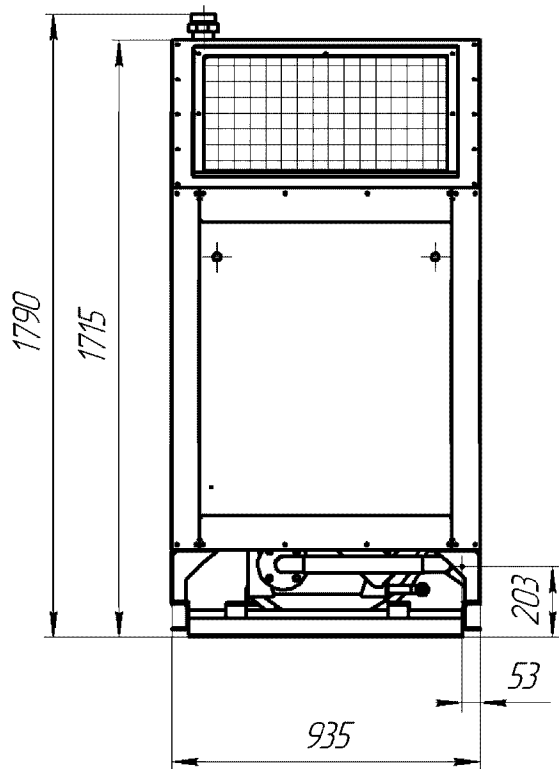


Рисунок 2.2 - Компрессорная установка ДЭН-30МО У2

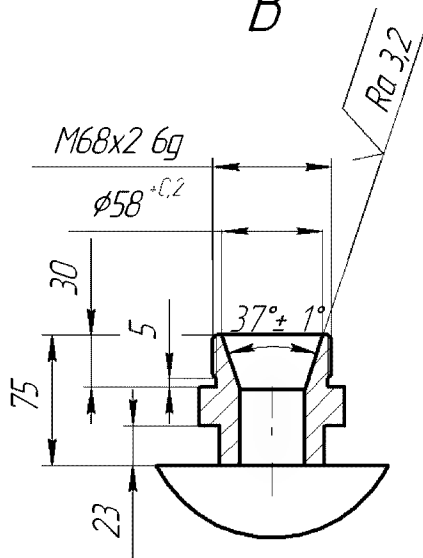


ые вводы

Б



В

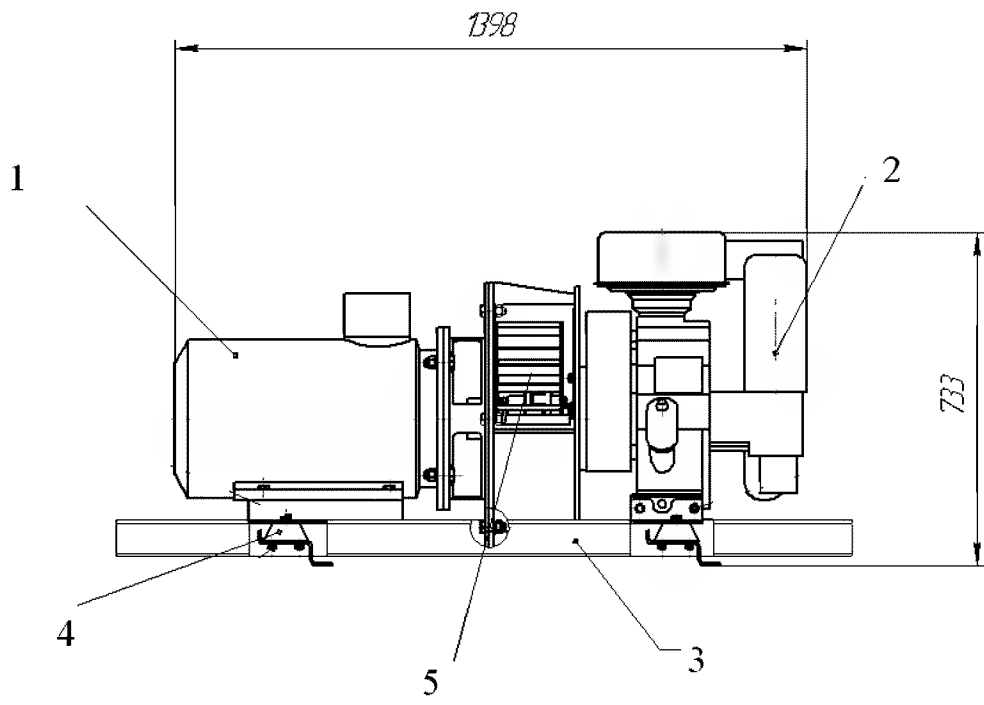


Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МАББ.661151.010 РЭ5

Лист

7



1 – двигатель, 2 – сепаратор, 3- основание, 4 – опора, 5 – вентилятор теплообменника.

Рисунок 2.3 – Привод компактного модуля компрессора ДЭН-30 МО

Технические характеристики компрессорных установок приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Технические данные компрессорных установок

Наименование параметра	Единица измерения	значение	
		ВВ 3,5/10	ДЭН-30МО У2
Сжимаемая среда		воздух	
Давление конечное, номинальное, избыточное	МПа	1,0	1,0

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

Наименование параметра	Единица измерения	значение	
		ВВ 3,5/10	ДЭН-30МО У2
Объемная производительность, приведенная к нормальным условиям.	м³/мин	3,5+0,35	3,0+0,15
Температура окружающей среды	°С	-50...+60	-45...+60
Мощность, потребляемая на валу электродвигателя	кВт	28	24
Система охлаждения		воздушная	
Система смазки		Циркуляционная, под давлением	
Марка применяемого масла		КОМПРЕОЛ-С	RENOLIN UNISYN OL 32
Количество масла заливаемого в масляную систему	л	15	12
Содержание масла в сжатом воздухе на выходе из установки	мг/м³	3,0	3,5
Тип электродвигателя привода винтового блока		Асинхронный трехфазный	
Номинальная мощность электродвигателя	кВт	55	30
Напряжение питания	В	380	
Частота тока номинальная	Гц	50	
Частота вращения	об/мин	1460	1460
Уровень шума	дБА	75	80
Марка винтового блока		CF75G (I=3.26)	NK 100G-2 (I=3.71)

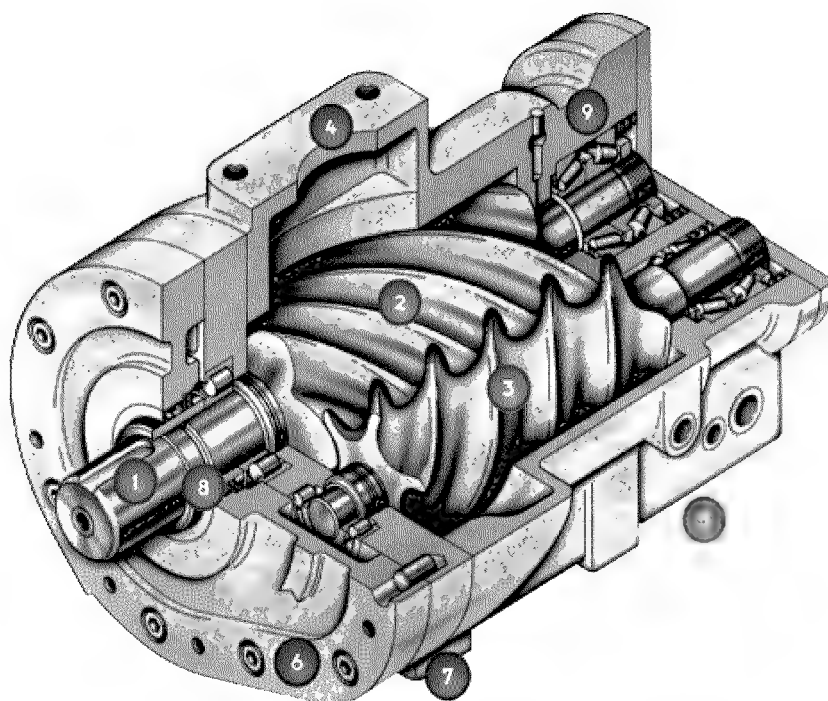
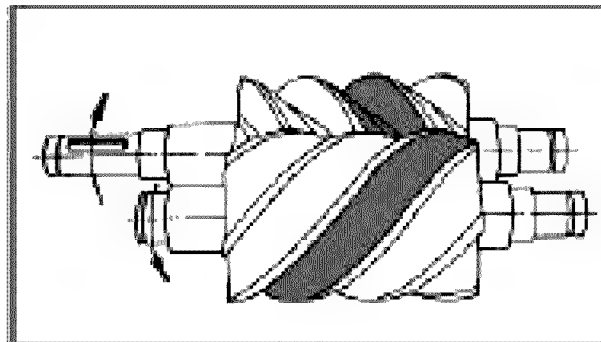
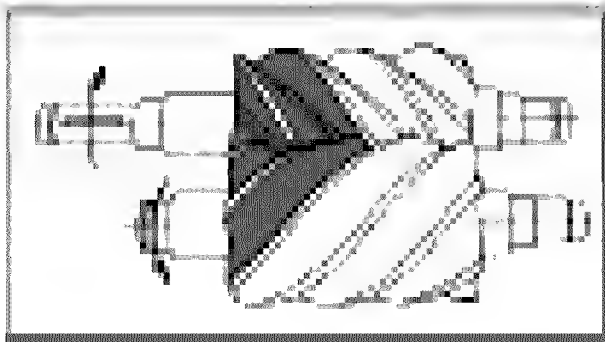
					2ЭС6.00.000.000 РЭ6	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.2 Основные составные части компрессорных установок

Основным узлом компрессорной установки является компактный модуль. Компактный модуль – это объединенные составные части: винтовой блок, воздушный фильтр, впускной (дроссельный) клапан, маслоотделитель, сепаратор масляный фильтр, термостатический клапан, предохранительный клапан, клапан минимального давления. Компактный модуль компрессора ДЭН-30 МО показан на рисунке 2.5.

Винтовой блок - компрессора работают по принципу объемного сжатия. Винтовой блок обоих компрессоров представляет собой винтовую машину маслозаполненного типа, предназначенную для сжатия воздуха. Винтовой блок показан на рисунке 2.4. В корпусе винтового блока установлены ведущий и ведомый роторы с винтовыми зубьями специального профиля. Воздух, всасываемый компрессором, заполняет полость, образованную профильными частями роторов и внутренней поверхностью расточек корпуса винтового блока. При вращении роторов зуб ведущего ротора входит во впадину ведомого ротора, уменьшая объем полости. Процесс сжатия завершается, когда полость соединяется с окном нагнетания винтового блока и сжатый воздух выталкивается в патрубок нагнетания. В ходе сжатия, в рабочую полость компрессора впрыскивается масло для смазки, уплотнения зазоров и отвода тепла, выделяющегося в процессе сжатия, кроме того, масло смазывает подшипники и уменьшает уровень шума.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата



- 1 Вал привода
- 2 Главный ротор
- 3 Боковой ротор
- 4 Плоскость стороны всасывания
- 5 Плоскость стороны давления
- 6 Монтажная плоскость
- 7 Монтажные ножки
- 8 Тройногубное уплотнение
- 9 Осевые и радиальные подшипники

Рисунок 2.4 - Винтовой блок

Клапан впускной (дроссельный) - обеспечивает регулирование объемного потока воздуха всасываемого компрессором. Монтируется непосредственно на компрессор. Оборудован пневмоприводом с запорным клапаном, обеспечивающим доступ воздуха и разгрузку винтового блока при пуске и остановке компрессора.

Воздушный фильтр – обеспечивает очистку воздуха на входе к впускному клапану. На агрегате ВВ-3,5/10 фильтр смонтирован на раме, а на уста-

Исх. № дубл.	Подп. и дата
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Исх. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

новке ДЭН-30МО У2 монтируется непосредственно над впускным клапаном.

Сепаратор тонкой очистки масла – служит для окончательной очистки сжатого воздуха после отделения масла, устанавливается на выходе воздуха из винтового компрессора

Клапан минимального давления – устанавливается после сепаратора и обеспечивает минимальное давление внутри компрессорной установки, предотвращает обратный поток воздуха из магистрали или ресивера в компрессор, что дает возможность разгружать компрессор при отключении.

Клапан предохранительный – служит для защиты маслоотделителя от превышения давления.

Масляный фильтр – обеспечивает очистку масла от загрязнения, имеет перепускной клапан, который открывается при холодном масле.

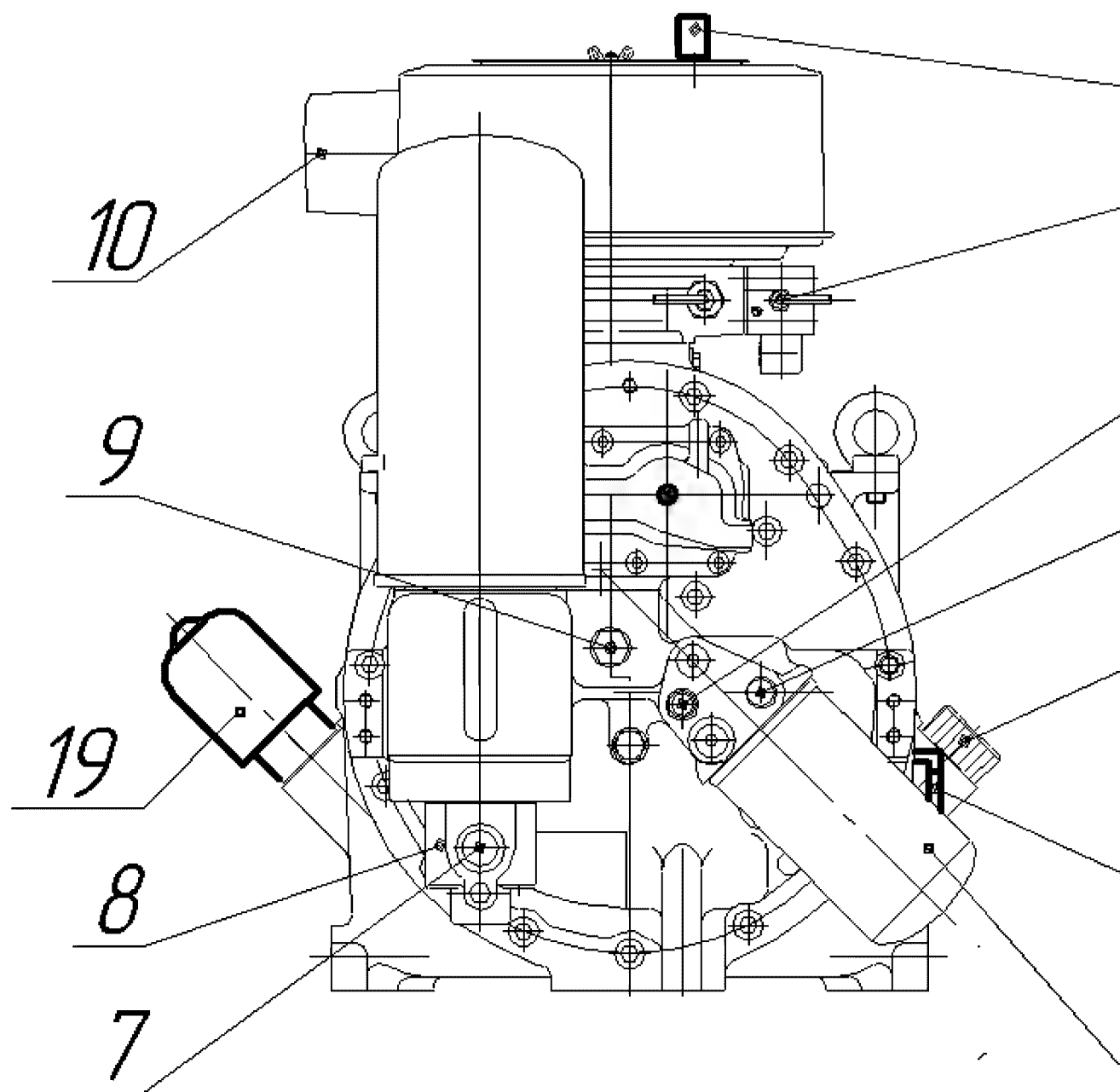
Клапан термостатический – регулирует рабочую температуру масла, направляя его либо в масляный охладитель, либо прямо в компрессор.

Маслоотделитель – служит для первичной очистки воздуха от масла и является одновременно емкостью для масла. В конструкции маслоотделителя предусмотрены заливная горловина и отверстие для слива масла. Маслоотделитель показан на рисунке 2.6, регулятор температуры в сборе на рисунке 2.7

Для компрессора ДЭН-30МО компактный модуль и маслоотделитель выполнены в одном корпусе.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

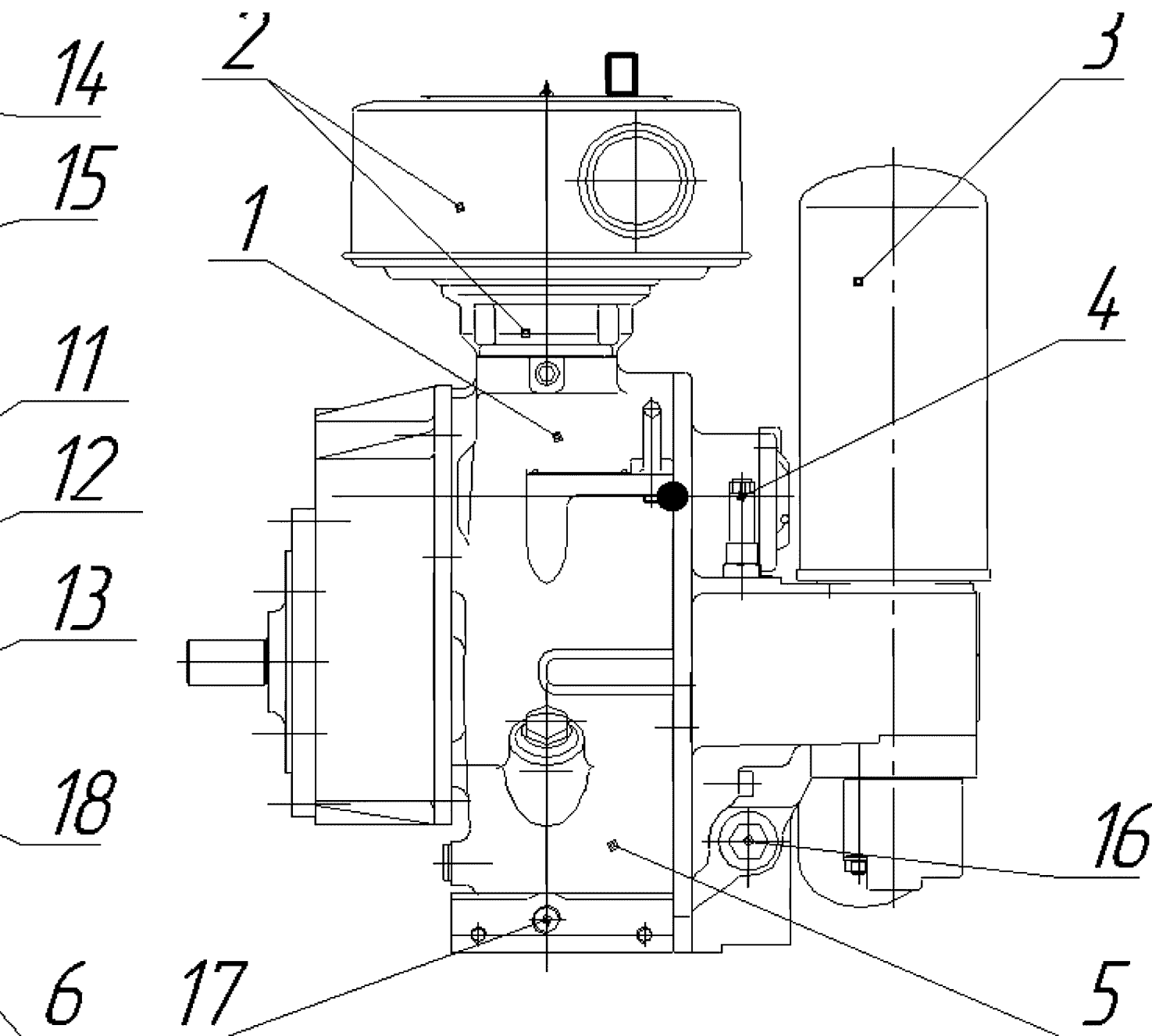
					2ЭС6.00.000.000 РЭ6	Лист 12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1 – винтовой блок, 2 – воздушный фильтр с впускным клапаном, 3 - сепаратор, 4 –
7 – штуцер воздушного канала управления впускным клапаном, 8 – клапан минимума
11, 12 – каналы циркуляции масла, 13 – горловина для залива масла, 14 – сигнализатор
16 – заглушка, 17 – дополнительный датчик температуры масла, 18 – указатель уровня

Рисунок 2.5 – Компактный модуль компрессора ДЭН-30 МО У2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



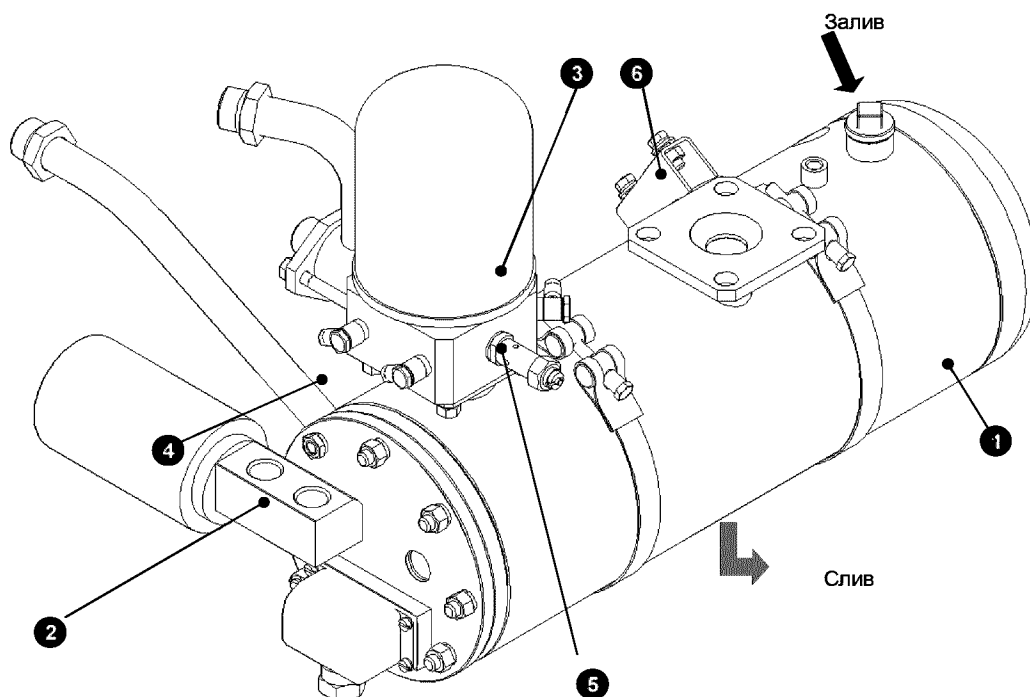
клапан предохранительный, 5 – маслоотделитель, 6 – масляный фильтр,
 ального давления, 9 – датчик температуры масла, 10 – патрубок забора воздуха,
 атор состояния воздушного фильтра, 15 – электромагнитный клапан разгрузки,
 овня масла, 19 – элемент обогрева масла.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МАВБ.661151.010 РЭ5

Лист

13



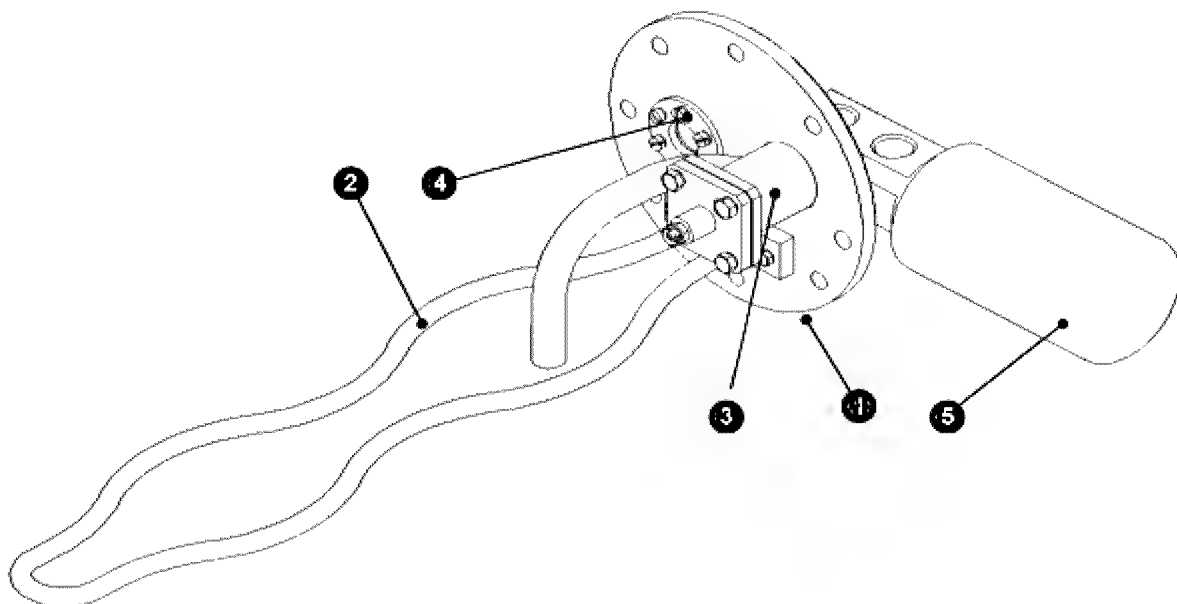
1 - корпус маслоотделителя; 2 - регулятор температуры в сборе; 3 - фильтр тонкой очистки масла с сепаратором; 4 - клапан минимального давления; 5 - клапан предохранительный; 6 - крепление маслоотделителя.

Рисунок 2.6 – Маслоотделитель

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6



1 - фланец; 2 – нагревательный элемент; 3 – клапан термостатический; 4 - уровень; 5 - фильтр масляный

Рисунок 2.7 – Регулятор температуры в сборе

Теплообменник – состоит из двух секций: масляной и воздушной и служит для отвода избыточного тепла выделяемого компрессором в процессе работы.

Система осушки воздуха – служит для осушки сжатого воздуха и включает в себя влагомаслоотделитель, осушитель и бай-пасную линию, предотвращающую работу холодных осушителей.

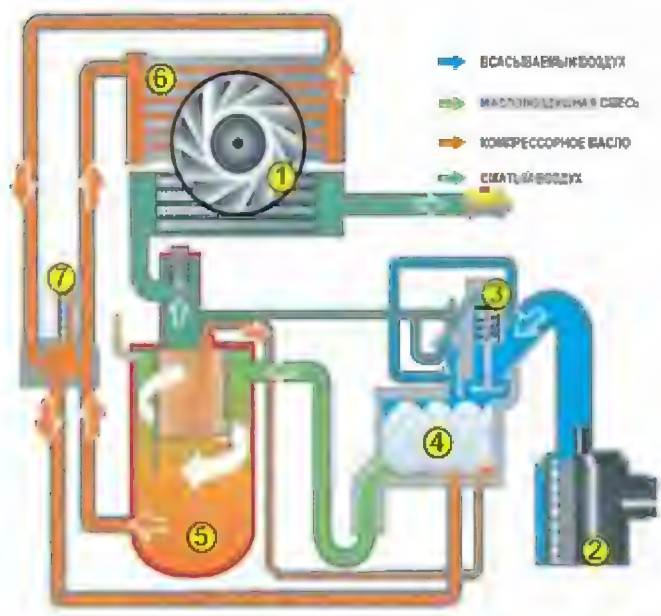
Масловоздушная система компрессора ДЭН-30 МО показана на рисунке 2.10, система осушки на рисунке 2.11

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3 Работа компрессорной установки

Работа компрессорной установки поясняется рисунками 2.6 и 2.7.



- 1 - Вентилятор
- 2 - Фильтр воздушный
- 3 - Всасывающий клапан
- 4 - Компрессорный блок
- 5 - Маслоотделитель
- 6 - Охладитель масло/воздух
- 7 - Фильтр масляный

Рисунок 2.8 – Упрощенная схема работы компрессорной установки

Исв. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Готовность компрессора появляется при условии:

- **отсутствие давления в винтовом блоке (блокировка датчика обратного хода);**
- **отжата кнопка «Авария»;**
- **температура масла ниже 110 °С (датчик температуры).**
- **выключен переключатель обогрева масла.**

После пуска двигателя через систему автоматики происходит открытие электромагнитного клапана. Воздух из ресивера компрессорной установки через открытый электромагнитный клапан (ЭПК1) поступает к дроссельному клапану (ДР), открывая его. Атмосферный воздух через воздушный фильтр компрессора (ФВ) и дроссельный (впускной) клапан поступает в винтовой блок (КМ), где осуществляется его сжатие. Сжатый воздух в смеси с маслом из компрессора поступает в маслоотделитель (МО), где происходит отделение масла от воздуха. Отделение масла проходит в две ступени. Первая ступень – инерционная очистка (С1), вторая – тонкая очистка через сепаратор (С2). Давление в маслоотделителе быстро повышается за счет его малого объема и при достижении от 0,35 до 0,45 МПа происходит открытие клапана минимального давления (КМД). Далее сжатый воздух через клапан минимального давления поступает в концевой теплообменник (АТ), и через блок осушки (БО) или, минуя его (в зависимости от положения разобщительных кранов) поступает в питательную магистраль электровоза.

После достижения давления 0,9 МПа происходит отключение привода компрессорной установки. Система автоматики закрывает электромагнитный клапан на 30 секунд. Воздух из винтового блока через дроссельный клапан выпускается в атмосферу, происходит разгрузка винтового блока. После чего закрывается запорный клапан, и расход воздуха через компрессор прекращается. Все пуски установки происходят за счет использования воздуха из ресивера компрессорной установки.

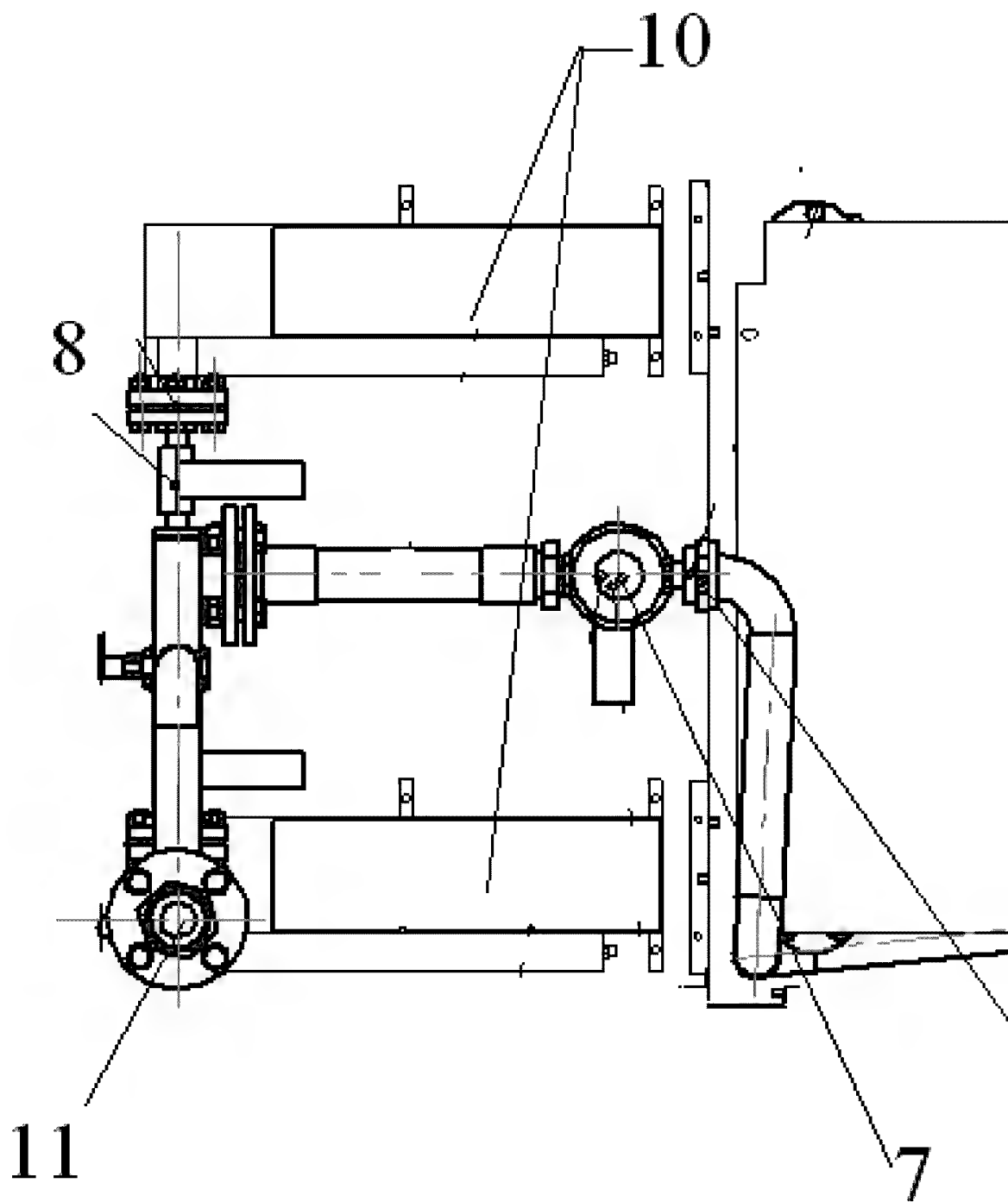
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

При разгрузке компрессора готовность пропадает на 12 секунд. Если система управления электровоза не отключит двигатель на 0,9 МПа, при достижении давления в питательной магистрали электровоза 1,0 МПа система управления компрессора закрывает впускной клапан. При падении давления до 0,8 МПа впускной клапан откроется, двигатель компрессора будет постоянно работать без уменьшения частоты тока.

Для компрессора ДЭН-30МО У2 предусмотрен алгоритм работы с постоянным вращением привода компактного модуля с частотой тока 25 Гц. При падении давления в питательной сети электровоза до 0,75 МПа происходит открытие впускного клапана компрессора и плавное увеличение частоты тока до 50 Гц. При достижении давления 0,90 МПа происходит закрытие впускного клапана, уменьшение частоты тока до 25 Гц с одновременной разгрузкой винтового блока без снятия сигнала готовности. Если в течение пяти минут не требуется включение компрессорной установки, система управления компрессором дает команду на остановку двигателя. Сигнал готовности снимается до полной разгрузки винтового блока, которая происходит за 100-110 с. При необходимости произвести запуск компрессорной установки до появления сигнала готовности необходимо разгрузить винтовой блок принудительно через предохранительный клапан компрессора.

Всасываемый компрессорным агрегатом воздух очищается от пыли системой фильтрации агрегата. Нагнетаемый компрессорным агрегатом сжатый воздух охлаждается, а затем осушается с помощью входящего в состав агрегата адсорбционного осушителя. Разница температуры сжатого воздуха на выходе агрегата и температуры воздуха на всасывании не превышает 15°С. На агрегате ВВ-3,5/10 подключение осушителей производится переключением соответствующих кранов на трубопроводе компрессора, на установке ДЭН-30МО У2 подключение осушителей происходит автоматически через электромагнитные клапаны. При подключении осушителей допускается снижение производительности компрессорной установки на 15%.

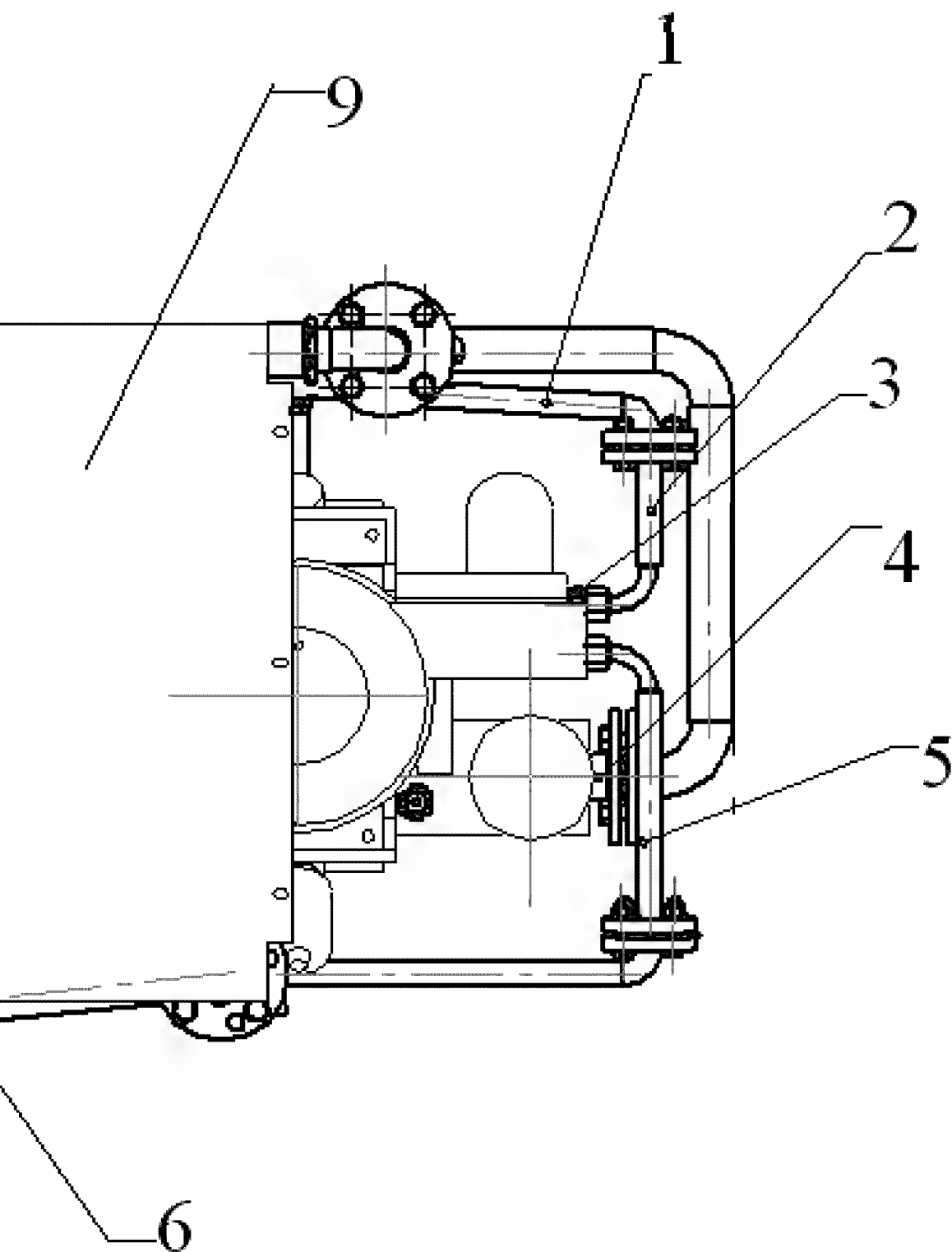
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1, 2, 5 – масляный контур компактного модуля, 3 – термостатический клапан, 4-
7 - влагомаслоотделитель, 8 – электропневматический клапан линии бай-пас, 9

Рисунок 2.10 – Масловоздушная система компрессора ДЭН-30 МО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



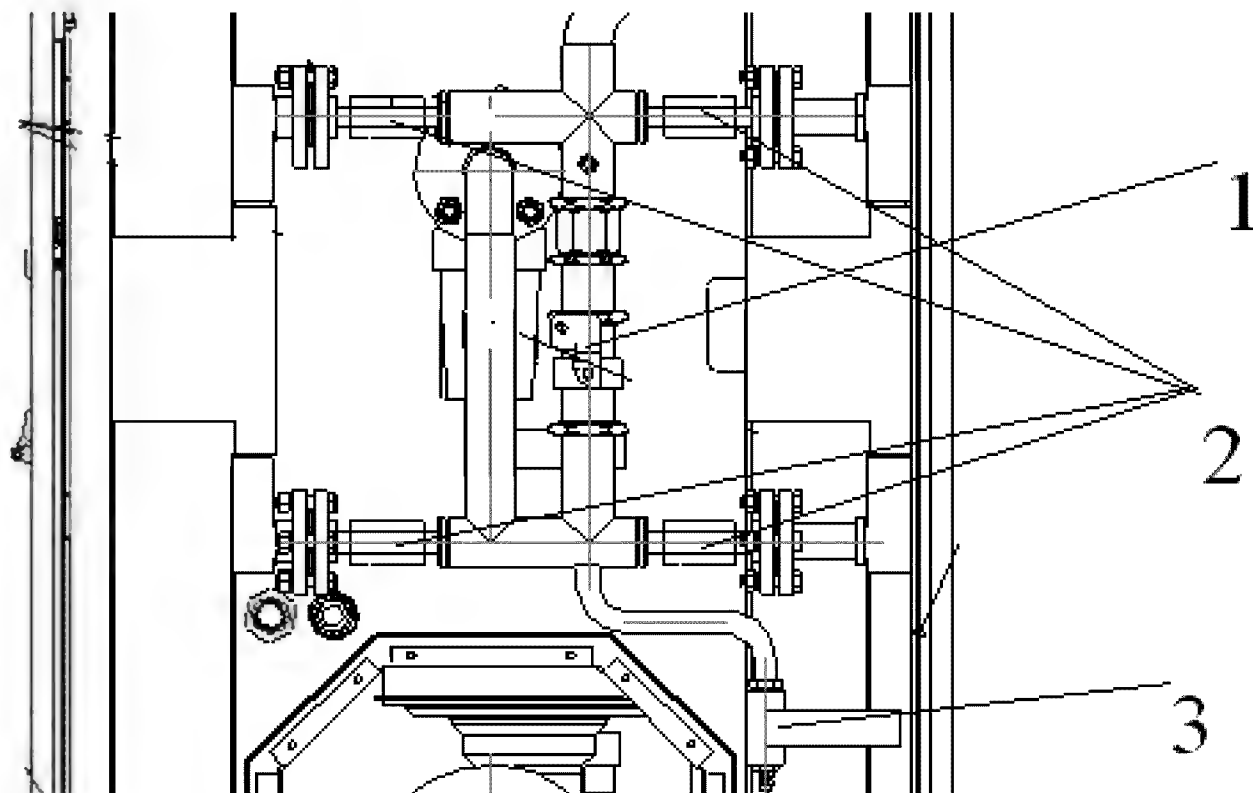
клапан минимального давления, 6 – вывод воздуха от теплообменника,
– теплообменник, 10 – блоки осушителя, 11 – выход воздуха в питательную магистраль.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МАВБ.661151.010 РЭ5

Лист

20



1 – пневматический клапан подключения блоков осушки,
2 - электропневматические клапана линии бай-пас, 3 - электропневматический клапан сброса конденсата.

Рисунок 2.11 – Линия бай-пас компрессора ДЭН-30 МО.

2.4 Подготовка к запуску

При приемке локомотива необходимо: проверить уровень масла в маслоотделителе по масломерному стеклу или по масляной трубке у винтового блока, проверить работоспособность предохранительного клапана путем принудительного открытия.

После отстоя более трех месяцев необходимо проверить уровень масла, залить 2,5 литра в разъем всасывания после снятия впускного клапана предварительно провернуть приводной вал компрессора от руки на 3-4 оборота.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

21

ВНИМАНИЕ! РАБОТА УСТАНОВКИ С УРОВНЕМ МАСЛА НИЖЕ МИНИМАЛЬНОЙ ОТМЕТКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

Контроль уровня масла на установке производится в следующей последовательности:

- убедиться в отсутствии давления воздуха в маслоотделителе (подождать снижения давления до атмосферного в случае остановки установки специально для контроля уровня или выпустить воздух через предохранительный клапан);
- вывернуть пробку заливной горловины;
- дать стечь маслу по трубопроводам в течение 5-10 мин;
- проконтролировать уровень, Нормальный уровень – середина прозрачного монитора для ВВ-3,5/10, для ДЭН-30МО по указателю на трубке соединяющей маслоотделитель с впускным клапаном;
- при необходимости, дополнить уровень масла через маслозаливную горловину и закрыть пробки;

При включении установки необходимо следить за направлением вращения вала.

ВНИМАНИЕ! ВРАЩЕНИЕ ВАЛА КОМПРЕССОРА В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ БОЛЕЕ ДВУХ СЕКУНД ВЕДЕТ К ЗАКЛИНИВАНИЮ ВИНТОВОГО БЛОКА.

- При эксплуатации агрегата вести наблюдение:
- на слух за работой агрегата для своевременного обнаружения отклонения от нормального режима работы;
 - за уровнем масла в маслоотделителе;
 - за состоянием масляных и воздушных коммуникаций;
 - за состоянием воздушного фильтра компрессора

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

- за состоянием привода компрессора (соединение муфты).
- за разгрузкой винтового блока.

3 ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1 Воздушные резервуары

Воздушные резервуары, применяемые на электровозе предназначены для создания запаса сжатого воздуха.

Резервуар представляет собой закрытый сосуд, состоящий из цилиндрической части и двух выпуклых сферических днищ. Для присоединения трубопроводов в резервуары вварены специальные бобышки с резьбой. Каждый резервуар в соответствии с его назначением рассчитан на необходимое давление и испытан согласно требованиям котлонадзора.

Параметры резервуаров показаны в таблице 3.1

Таблица 3.1 Параметры резервуаров

Резервуар	Параметры резервуара		
	Наибольшее давление, МПа	Вместимость, л	Диаметр, мм
главный	1,0	250	408
Цепей управления	0,95	150	408
тормозной	0,95	150	408
токоприемника	0,95	55	300
запасный	0,95	20	300
уравнительный	0,95	20	300

Исв. № тдп.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исв. № дубл.

Подп. и дата

3.2 Предохранительные клапаны

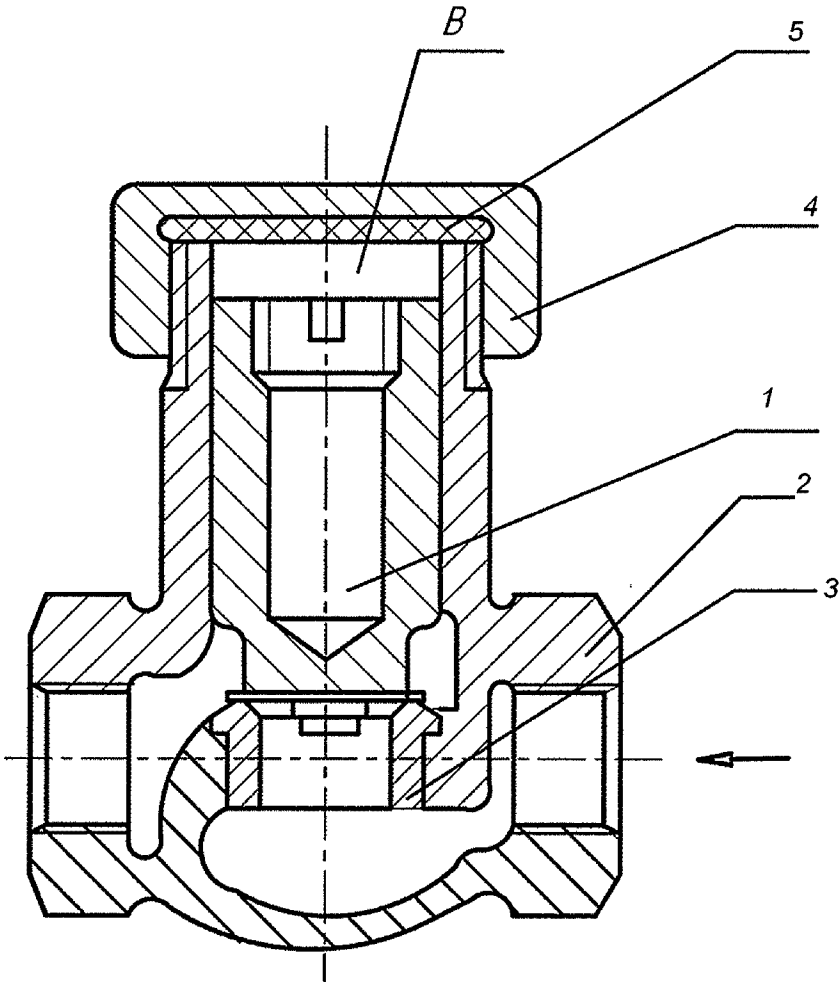
На электровозе установлены предохранительные клапаны для предотвращения недопустимого завышения давления в цепи главных резервуаров и резервуара для поднятия токоприемника. Конструкция предохранительных клапанов показана на рисунке 3.1.

В корпусе предохранительного клапана находится тарельчатый клапан. Снизу на клапан действует давление сжатого воздуха, сверху – усилие регулировочной пружины. Нажатие пружины регулируют гайкой, которую закрывают колпаком. Гайка и регулировочная пружина размещаются в стакане, который вворачивается в корпус клапана. Для опломбирования клапана в стакане и колпаке имеются отверстия.

При нормальном давлении усилие пружины уравновешено давлением воздуха на рабочую площадь клапана. При превышении давления воздуха силы нажатия пружины происходит поднятие тарельчатого клапана и выпуск воздуха в атмосферу.

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

крытая крышкой с кожаной прокладкой. При подаче воздуха от компрессора клапан поднимается и пропускает воздух в направлении главных резервуаров. После остановки компрессора и прекращения подачи воздуха, клапан под собственным весом садится на седло. Обратный клапан показан на рисунке 3.2.



1 – клапан, 2 – корпус, 3 – седло клапана, 4 – крышка, 5 – прокладка.

Рисунок 3.2 – Обратный клапан.

3.4 Маслоотделитель

Маслоотделитель служит для удаления масла и конденсата из сжатого воздуха, поступающего из главных резервуаров и от компрессора в питательную магистраль электровоза. Маслоотделитель показан на рисунке 3.3. В корпусе маслоотделителя устанавливаются решетки, между которыми размещены

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

обрезки трубок для осаждения масла. Нижняя часть корпуса образует отстойник, в котором скапливается вода. В отстойник ввернут штуцер с краном для продувки маслоотделителя.

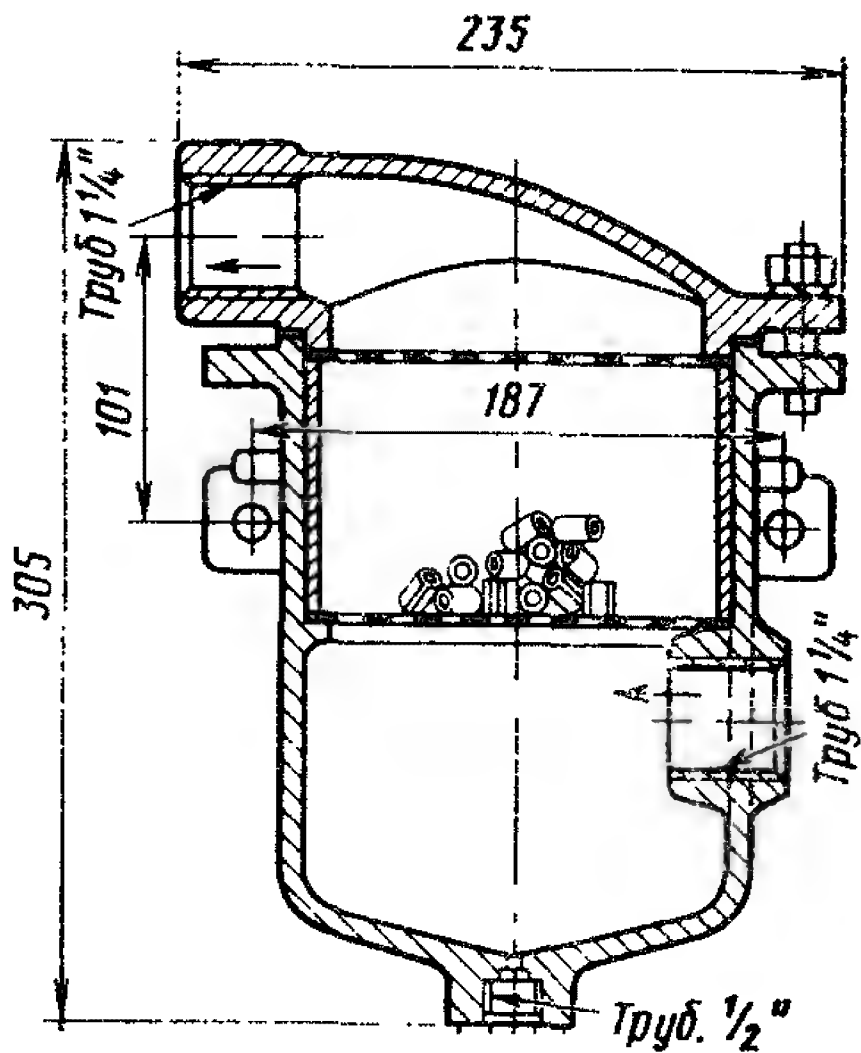


Рисунок 3.3 – Маслоотделитель

3.5 Электромагнитные клапаны КЭО 08 и КЭО 15

Для дистанционного управления удалением конденсата из главных резервуаров на электровозе устанавливаются электромагнитные клапаны КЭО 08/10/108/111/4. Для дистанционного управления пневматическими приводами электровоза применяются электромагнитные клапаны КЭО 15/10/050/113. Технические характеристики клапанов показаны в таблице 3.2.

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

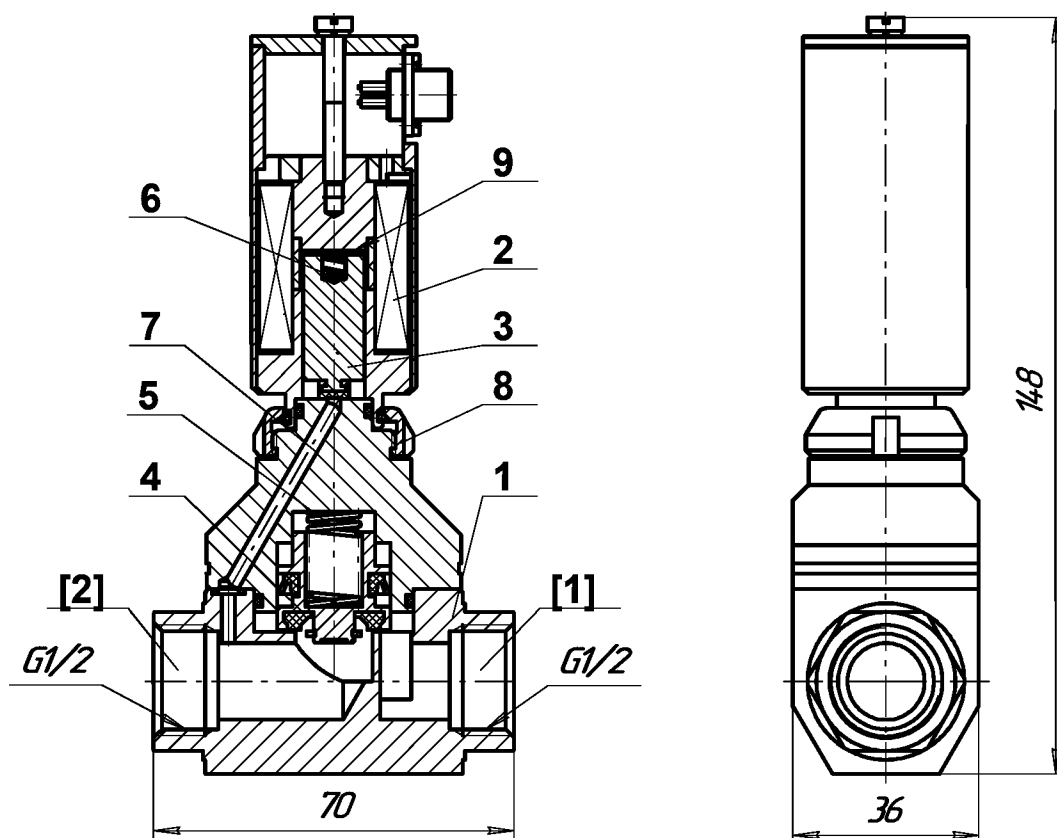
Таблица 3.2 Характеристики электромагнитных клапанов.

Параметры	КЭО 08	КЭО 15
Диаметр номинальный DN, мм	8	15
Рабочее давление Pp, МПа	0...1,0	0,1...1,0
Минимальный перепад давления на клапане, обеспечивающий его работоспособность ΔP, МПа	0	0,1
Присоединение к трубопроводу	G ¾	G½
Напряжение питания, В	110	110
Диапазон температур рабочей среды Tr, °C	-50...+60	-50...+60

Клапан КЭО 15 показан на рисунке 3.4 и состоит из корпуса, электромагнита, якоря, поршня, пружин, переходника, гайки и шайбы из немагнитной стали. Уплотнительные поверхности корпуса и поршня образуют основной затвор. Уплотнительные поверхности переходника и якоря образуют управляющий затвор.

В исходном состоянии электромагнит 2 обесточен. Якорь 3 перекрывает управляющий затвор. Поршень 4 под действием силы упругости пружины 5 и давления среды запирает основной затвор. Полости [1] и [2] разобщены. При подаче напряжения на электромагнит 2, якорь 3 за счет электромагнитных сил перемещается и открывает управляющий затвор. Воздушная среда из-за поршневой полости по управляющим каналам попадает в полость [2]. За счет разности давления в над- и запоршневой полостях поршень 4 перемещается, открывая основной затвор, и соединяет полости [1] и [2]. При снятии питания с электромагнита 2 якорь 3 под действием силы пружины 6 перемещается и закрывает управляющий затвор. Под действием силы пружины и давления среды поршень 4 перемещается, перекрывая основной затвор.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	



1 – корпус, 2 – электромагнит, 3 – якорь, 4 – поршень, 5, 6 – пружина, 7 – переходник, 8 – гайка, 9 – диамагнитная шайба.

Рисунок 3.4 - Электромагнитный клапан КЭО 15

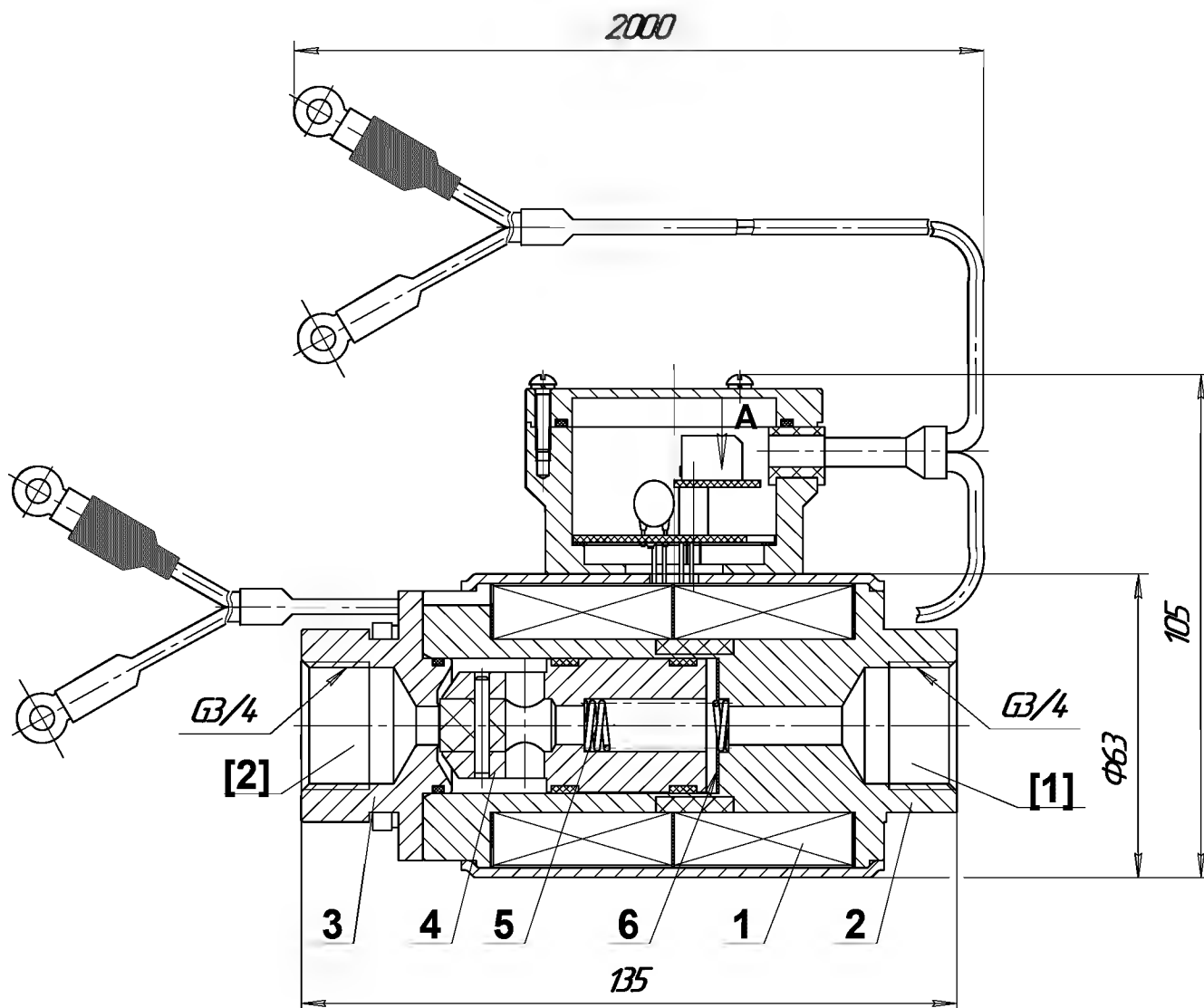
Двухходовой электромагнитный клапан КЭО 08 показан на рисунке 3.5 и состоит из электромагнита 1, магнитопровода 2, фланца 3, якоря 4, пружины 5, шайбы из немагнитной стали 6. Уплотнительные поверхности фланца 3 и якоря 4 образуют затвор.

Клапан может работать в двух режимах: рабочий режим и режим нагрева. В исходном состоянии электромагнит обесточен. Якорь 4 под действием пружины 5 и за счет силы давления среды поджимается к фланцу 3, перекрывая затвор клапана. Полости [1] и [2] разобщены. При подаче напряжения на электромагнит якорь 4 перемещается и открывает затвор. При снятии питания с электромагнита якорь 4 под действием пружины 5 и за счет давления среды перемещается, перекрывая затвор клапана.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6



1 – катушка электромагнита, 2 – магнитопровод, 3 – фланец, 4 - якорь, 5 - пружина, 6 – диамангнитная шайба.

Рисунок 3.5 - Электромагнитный клапан КЭО 08

В режиме нагрева при подаче тока на электромагнит 1 происходит нагрев материала деталей клапана. При этом перемещения якоря 4 не происходит, и затвор остаётся закрытым. Полости [1] и [2] разобщены. Режим нагрева может применяться для повышения температуры охлаждённой рабочей среды в полостях клапана после его длительного выключения.

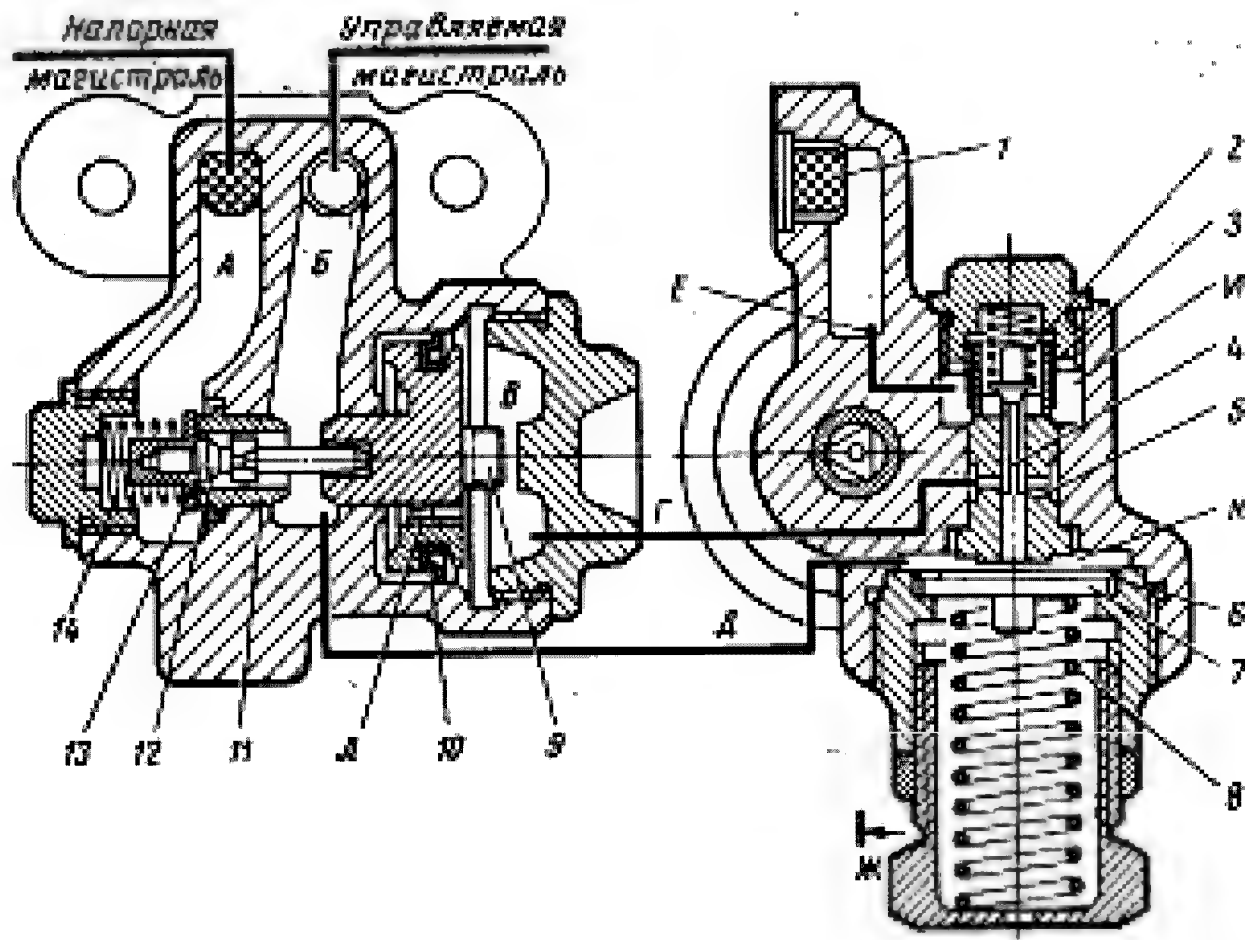
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

3.6 Редуктор цепей управления

Редуктор цепей управления, установленный на секции электровоза, предназначен для регулировки и поддержания определенного давления в магистрали цепей управления независимо от величины максимального давления воздуха в главных резервуарах и питательной магистрали. Редуктор показан на рисунке 3.6.



1 – колпачок, 2 – пружина клапана, 3 – фильтр, 4 – клапан, 5 – втулка, 6 – диафрагма, 7 – упорная шайба, 8 – направляющая пружина, 9 – поршень, 10 – манжета поршня, 11 – втулка, 12 – корпус, 13 – клапан, 14 – пружина.

Рисунок 3.6 – Редуктор цепей управления

Редуктор состоит из возбуждательной и питательной частей, находящихся в корпусе (12) с запрессованными втулками (11 и 5). Возбуждательная часть

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

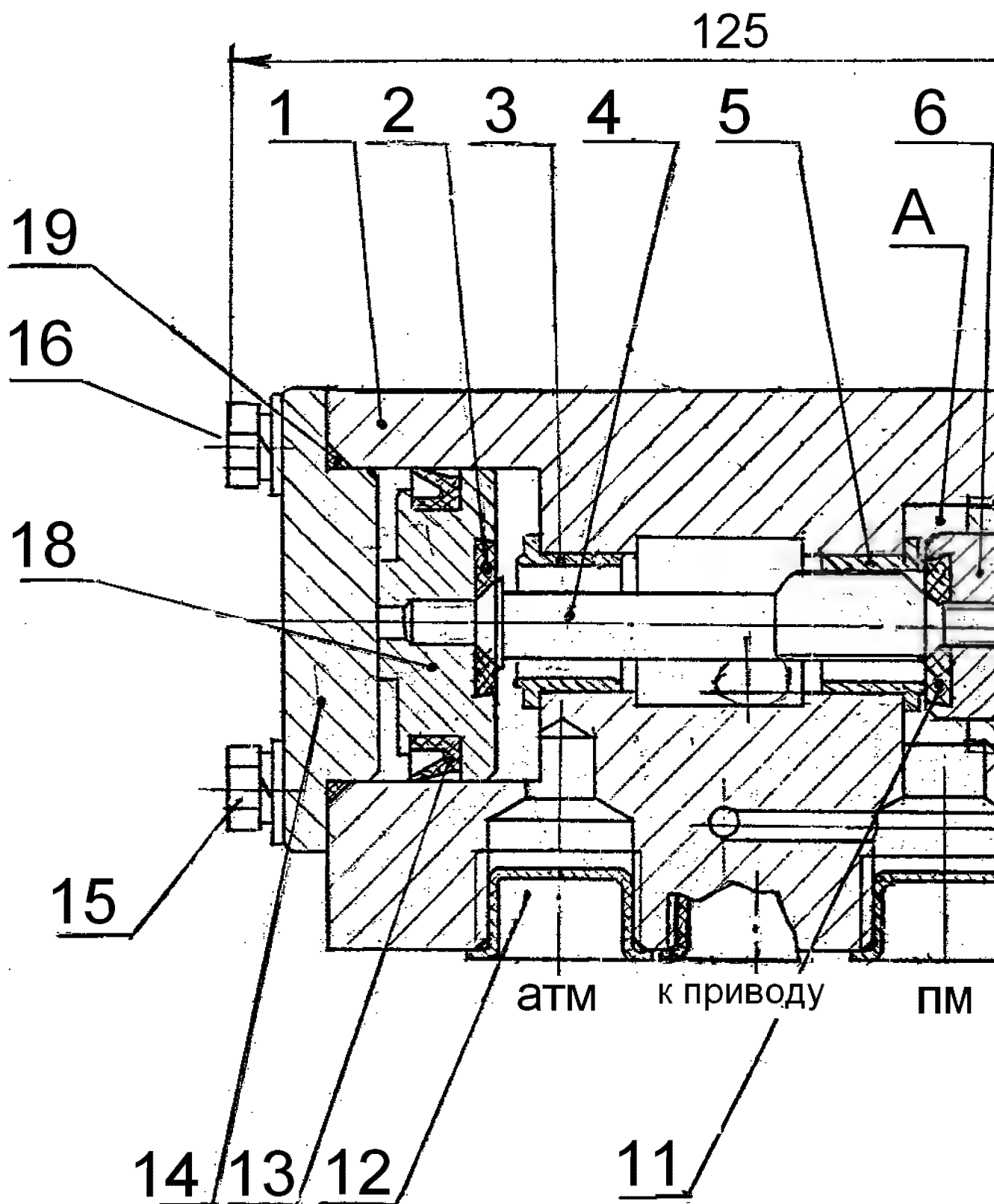
состоит из металлического клапана (4), защищенного фильтром (3), пружины(2), диафрагмы (6), направляющей пружины (8) и упорной шайбы (7). В питательной части расположен клапан (13) с резиновым уплотнением, пружина (14) и поршень с резиновой манжетой. Для выравнивания давления по обе стороны поршня (9) имеется калиброванное отверстие (Л). Полость над диафрагмой редуктора сообщается с магистралью цепей управления электровоза. Каналы от напорной магистрали в редуктор защищены колпачком (1).

Воздух из питательной магистрали электровоза через колпачок поступает в возбудительную часть редуктора и к клапану (4), который открывается если давление в цепи управления меньше, чем усилие пружины (8). Через открытый клапан (4) воздух поступает к поршню (9), перемещает его, открывая клапан (13). Воздух из питательной магистрали начинает поступать в магистраль цепей управления. Давление в цепи управления и в полости над диафрагмой редуктора начинает повышаться и как только оно окажется достаточным для преодоления усилия пружины (8) диафрагма (6) займет среднее положение, клапан (4) закроется и прекратит сообщение полости перед поршнем с питательной магистралью. Давление по обе стороны поршня выравнивается через калиброванное отверстие (Л). Клапан (13) усилием пружины (14) прижимается к седлу втулки (11) и прекращается сообщение питательной магистрали с магистралью цепи управления.

3.7 Пневматический распределитель 181

Пневматический распределитель 181 предназначен для управления потоками воздуха в пневматических приводах аппаратов цепей управления. На электровозе 2ЭС6 управляет работой привода жалюзи. Пневматический распределитель показан на рисунке 3.7.

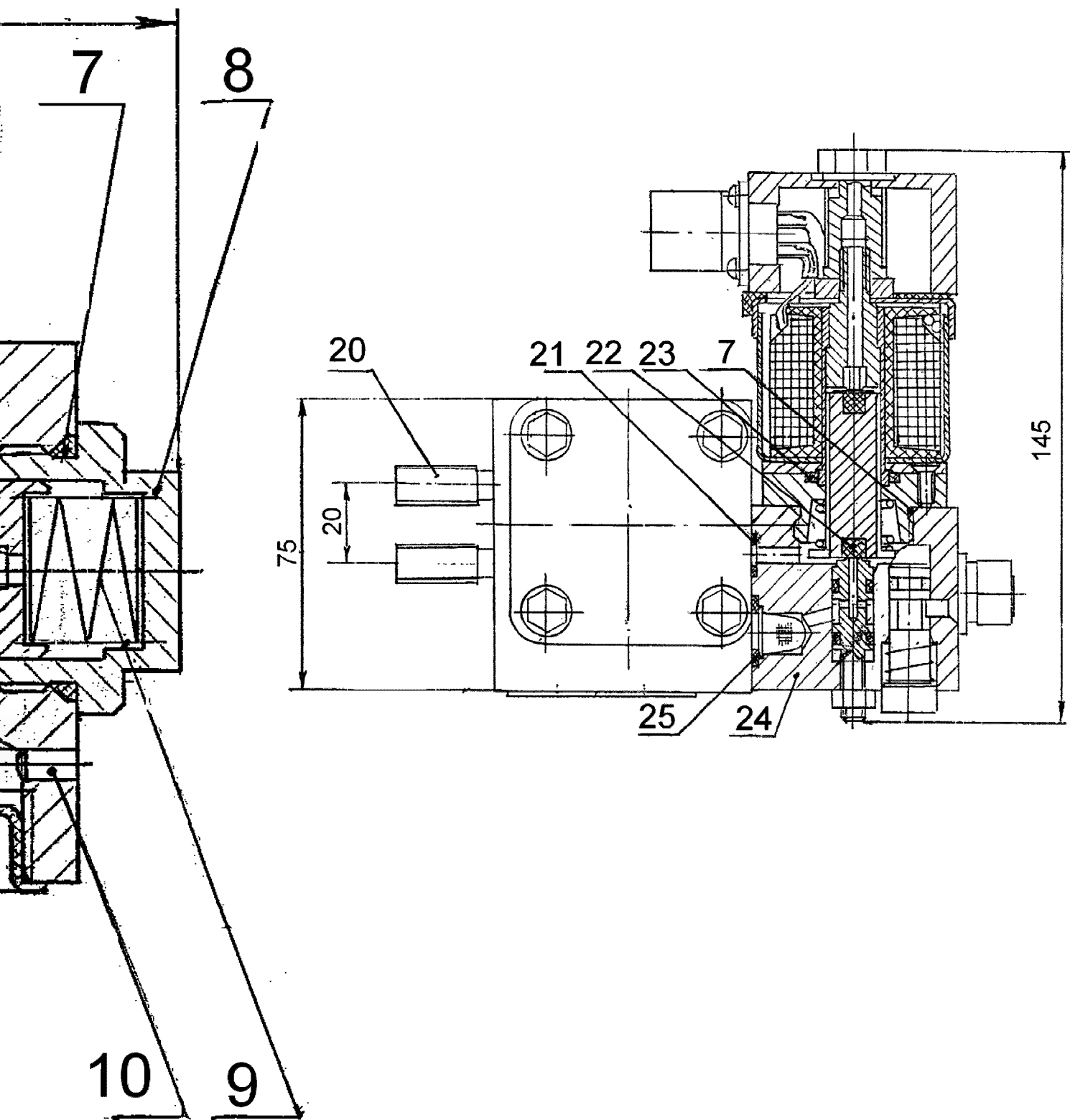
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



1 – корпус, 2 – уплотнение клапана, 3 – седло клапана, 4 – толкатель, 5 – седло клапана, 12 – пробка, 13 – манжета поршня, 14 – крышка, 15 . 16 – крепление крышки, 18 – вентиль электропневматический, 25 – прокладка.

Рисунок 3.7 – Пневматический распределитель 181

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



о клапана, 6 – клапан, 7 – кольцо, 8 – заглушка, 9 – пружина, 10 – заглушка, 11 – уплотнение
и, 18 – поршень, 19 – кольцо, 20 – шпилька крепления, 21, 22, 23 .- уплотнения вентиля, 24 –

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МАВБ.661151.010 РЭ5

Лист

33

Пневматический распределитель состоит из электропневматического вентиля (24) и распределительного устройства. В корпусе распределительного устройства размещен поршень (18) и два клапана: питательный (6) и атмосферный. Питательный клапан (6) перемещается в заглушке (8) и удерживается в закрытом положении пружиной (9). Функцию атмосферного клапана выполняет поршень (18) с уплотнением клапана (2). Пневматический распределитель крепится на кронштейне при помощи двух шпилек (20). К распределительному устройству подведен трубопровод магистрали цепей управления и выведен трубопровод к цилиндру привода жалюзи ПТР. При подаче питания на вентиль воздух из магистрали цепей управления через полость А и питательный клапан вентиля попадает в полость между крышкой (14) и поршнем (18) и перемещает поршень до упора в седло (3) атмосферного клапана, закрывая его. Одновременно поршень своим толкателем открывает питательный клапан (6), и воздух из магистрали цепей управления большим проходным сечением начинает поступать в цилиндр привода жалюзи. При снятии напряжения с вентиля закрывается его питательный клапан и воздух из полости между крышкой (14) и поршнем (18) через вентиль начинает выходить в атмосферу. Под действием пружины (9) закрывается питательный клапан распределительного устройства, и перемещается поршень (18) до упора в крышку (14), открывая атмосферный клапан. Воздух из цилиндра привода жалюзи через распределительное устройство начинает выходить в атмосферу.

3.8 Вспомогательный компрессор

На электровозе установлен безмасляный поршневой вспомогательный компрессор D-100 фирмы «Duerg Technik», он предназначен для запуска электровоза при отсутствии воздуха в питательной магистрали. В качестве приводного двигателя вспомогательного компрессора применен электродвигатель постоянного тока на 110 В, обозначение на принципиальной схеме М8. Основные параметры компрессора приведены в таблице 3.3.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 3.3 – Параметры компрессора D-100

Наименование параметра	Значение
Номинальная производительность, л/мин	105
Номинальное давление, МПа (кгс/см ²)	0,8 (8)
Максимально допустимое давление, МПа (кгс/см ²)	1,0 (10)
Уровень шума, дБА	68
Номинальная мощность электродвигателя, Вт	715
Максимальное потребление тока электродвигателя при номинальном напряжении, А	6,5
Номинальное напряжение электродвигателя, В	110
Номинальная частота вращения электродвигателя, об/мин	1320
Режим работы	Продолжительный
Масса компрессора в сборе, кг, не более	20,5

Габаритные и присоединительные размеры компрессора показаны на рисунке 3.8, а устройство компрессора на рисунке 3.9.

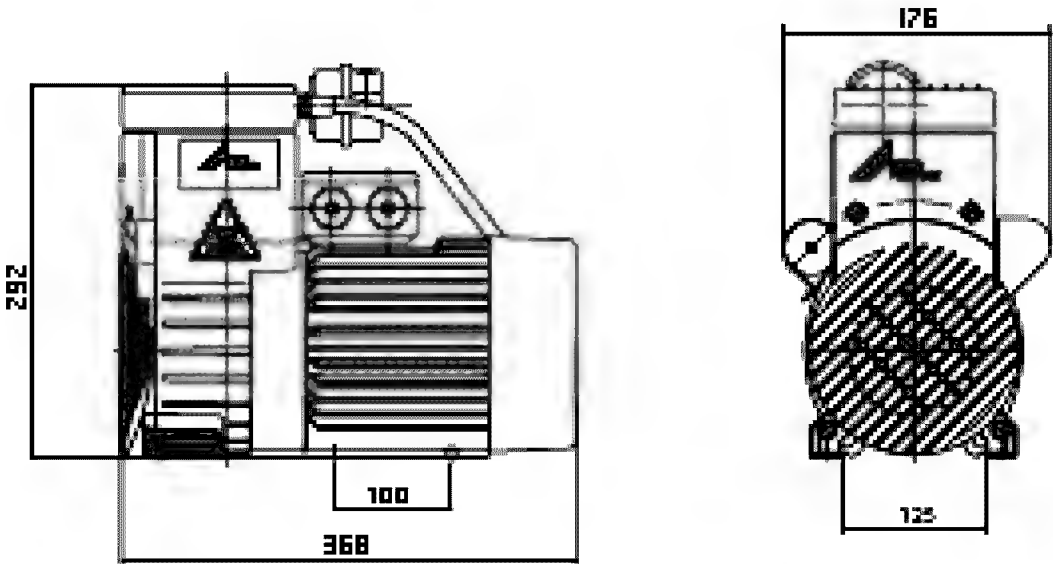
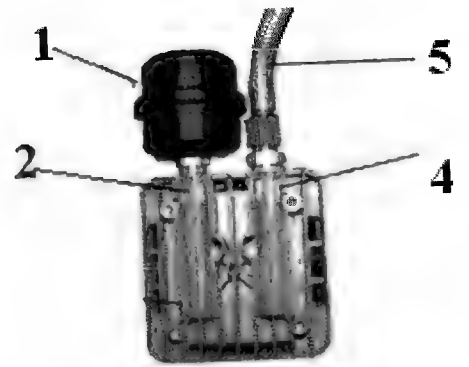
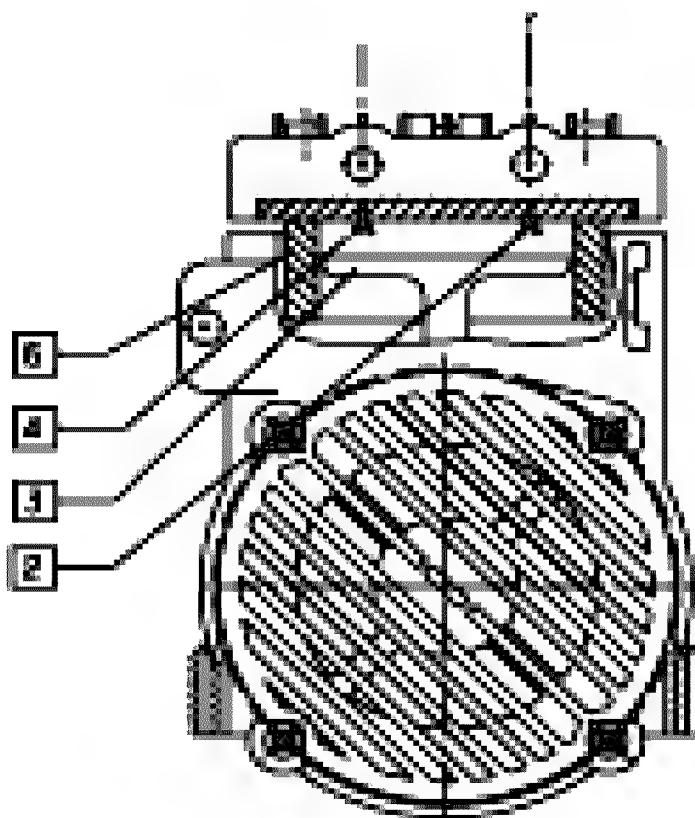


Рисунок 3.8 – Вспомогательный компрессор

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – всасывающий фильтр, 2 – впускной клапан, 3 – поршень, 4 - выпускной клапан, 5 – магистраль, 6 – цилиндр компрессора.

Рисунок 3.9 – Устройство вспомогательного компрессора

Через всасывающий фильтр 1, в компрессор поступает атмосферный воздух, который сжимается в цилиндре 6 под действием поршня 3. Впускной 2 или выпускной клапаны 4 блокирует направление потока таким образом, чтобы сжатый воздух принудительно направлялся в магистраль 5.

4 СХЕМА ПИТАНИЯ АППАРАТОВ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Схема зарядки питательной магистрали

Компрессорный агрегат нагнетает сжатый воздух в питательную магистраль через главные резервуары PC1 и PC2, состоящие из четырех резервуаров вместимостью 250 л каждый. Общая вместимость главных резервуаров одной секции электровоза составляет 1000 л.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

36

На задних стенка каждой секции электровоза с левой и правой стороны от переходных площадок размещены главные воздушные резервуары с продувочными клапанами и разобщительными кранами.

Схема подключения главных резервуаров показана на рисунке 4.1.

Главные резервуары защищены от повышенного давления предохранительными клапанами КП1 и КП2, отрегулированными на срабатывание при давлении в главных резервуарах 1 МПа (10 кгс/см2). Предохранительные клапаны установлены на трубопроводе от компрессора, между ними устанавливается обратный клапан КО1.

Для лучшего охлаждения и удаления влаги из сжатого воздуха главные резервуары соединены между собой последовательно. Выпадающий в главных резервуарах конденсат удаляется в атмосферу включением клапанов продувки КЭП6,КЭП7, КЭП 8 и КЭП 9, управление которыми осуществляется, как автоматически при каждом включении компрессорной установки, так и в ручном режиме из кабины машиниста. Все клапаны продувки оборудованы подогревом.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

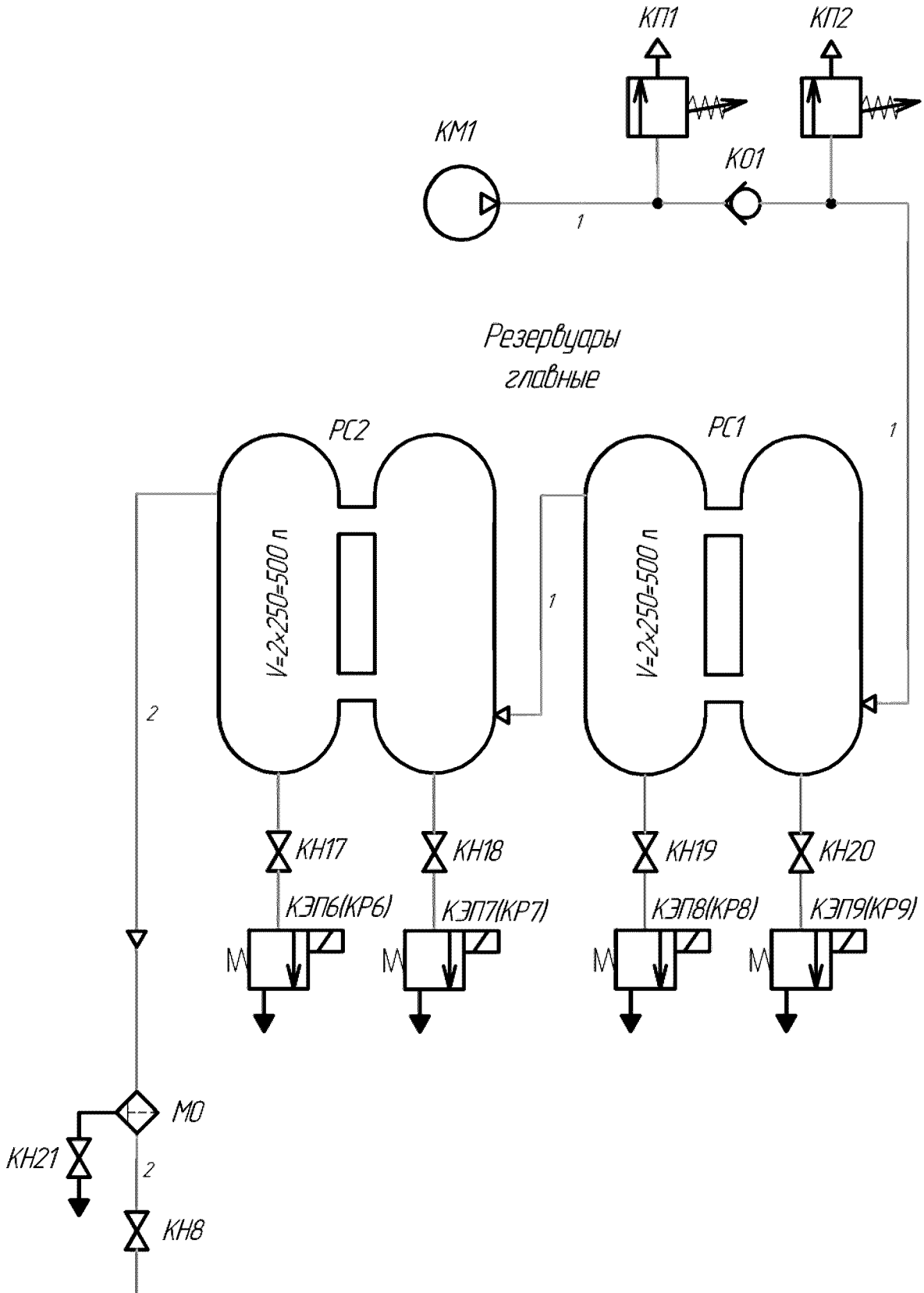


Рисунок 4.1 - Схема подключения главных резервуаров

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Между резервуарами и клапанами установлены разобщительные краны КН17, КН18, КН19, КН20. В нормальном положении краны КН17, КН18, КН19, КН20 открыты и перекрываются в случае выхода из строя клапанов КЭП6, КЭП7, КЭП 8 и КЭП 9.

Из главных резервуаров через влагомаслоотделитель МО, оборудованный продувочным краном КН21, разобщительный кран КН8 воздух поступает в питательную магистраль секции. Из питательной магистрали через концевой кран КНК4 в питательную магистраль электровоза.

Разобщительные краны служат для включения и выключения тормозных приборов либо агрегатов тормозного оборудования, а также их устанавливают на ответвлениях труб тормозной, питательной и других магистралей. Краны состоят из корпуса, в котором размещена притертая к корпусу пробка, прижимаема снизу пружиной. Гнездо пробки закрыто заглушкой, а на квадрат пробки насаживается ручка и закрепляется штифтом. Ручка крана имеет два рабочих положения:

- вдоль трубы – кран открыт;
- поперек трубы – кран закрыт.

4.2 Схемы магистрали цепей управления.

При отсутствии воздуха в питательной магистрали схемой предусмотрено поднятие токоприемников от компрессорной установки КМ2. Схема питания аппаратов управления электровозом приведена на рисунке 4.2

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

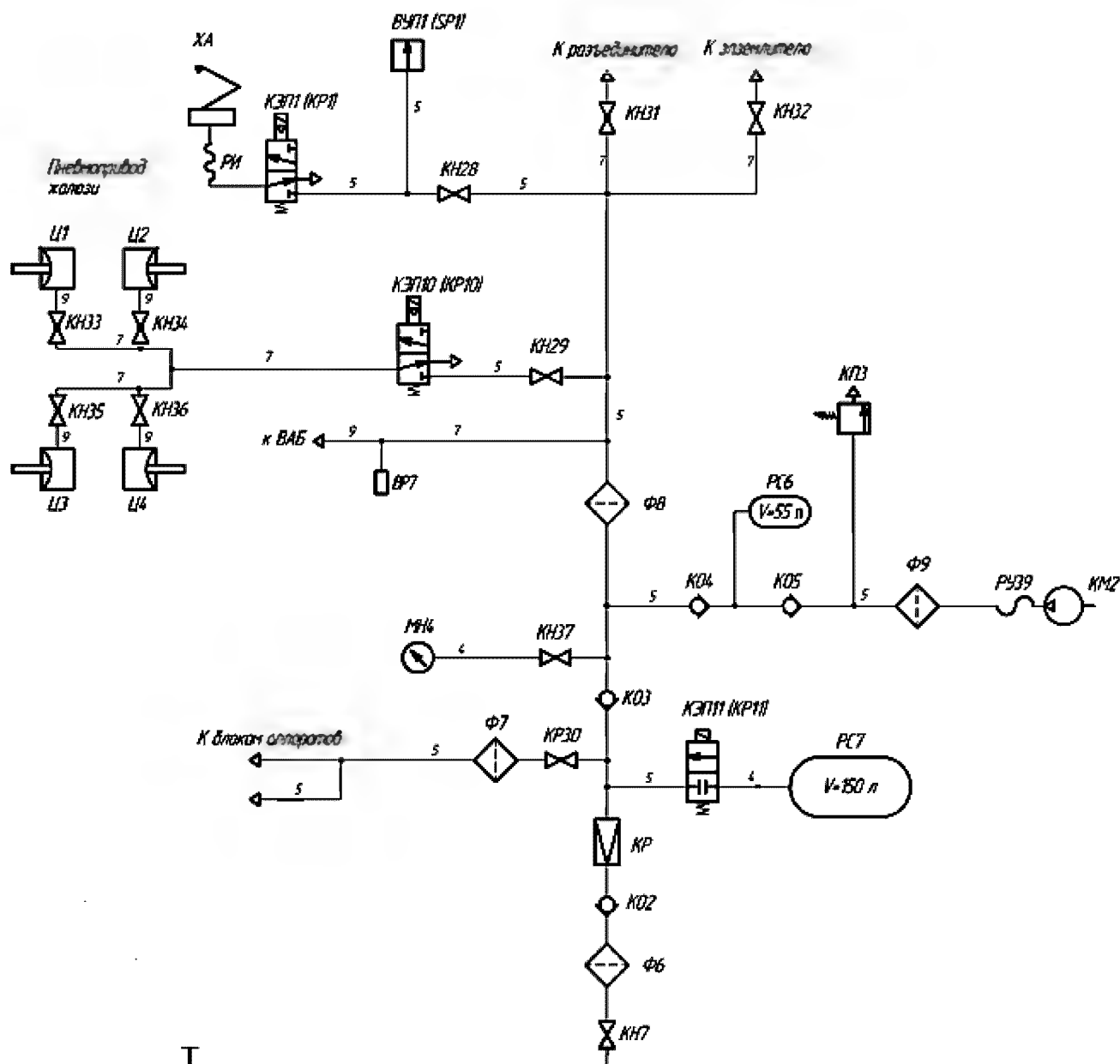


Рисунок 4.2 - Схема питания аппаратов управления электровозом

Воздух от компрессорной установки через обратные клапана КО4 и КО5, фильтр Ф5 поступает в цепи управления электровоза и в резервуар РС6 объемом 55 л, расположенный над главными резервуарами. Давление воздуха создаваемое компрессорной установкой контролируется по манометру МН4, который расположен в конце кузова со стороны помощника машиниста.

Для предотвращения создания повышенного давления в магистрали компрессорной установки КМ2 на трубопроводе установлен предохранитель-

ный клапан КПЗ, отрегулированный на срабатывание при давлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см²) и с целью разгрузки клапанов компрессора КМ2 при его остановке от противодавления воздуха установлен обратный клапан КО5, который также исключает доступ воздуха из питательной магистрали к предохранительному клапану и компрессору.

Из РС6 воздух через разобщительные краны КН31 и КН32 поступает к электропневматическим вентилям разъединителя и заземлителя, через КН28 к ВУП1 и вентилю токоприемника. После повышения давления в цепи управления до 0,35 МПа подготавливается схема электрических соединений для подъема токоприемника. Одновременно воздух поступает к пневматическому приводу включения БВ. При поднятом токоприемнике, после включения БВ, запускается ПСН, подготавливая схему питания привода компрессорной установки. После включения тумблера компрессоры или кнопки «компрессор принудительно» на пульте управления, запускается двигатель компрессорной установки.

Из главных резервуаров, смотри рисунок 4.1, через влагомаслоотделитель со спускным краном, разобщительный кран КН8 под кузовом электровоза, сжатый воздух поступает в питательную магистраль. Из питательной магистрали через разобщительный кран КН7 фильтр Ф6, обратный клапан КО2 к редуктору цепей управления КР, который настраивается на давление сжатого воздуха 0,5 МПа (5 кгс/см²), разобщительный кран КР30 (расположен за модулем охлаждения 3 и 4 ТЭД) к блокам аппаратов 1 и 2, разобщительный кран КН29 к электропневматическому клапану привода жалюзи, через разобщительный кран КН28 и ВУП1 к электропневматическому клапану токоприемника, через разобщительные краны КН31 и КН32 к электропневматическим вентилям разъединителя и заземлителя. Одновременно через электропневматический клапан КЭП11 (срабатывает после включения ВЦУ при включенном автомате «Вспомогательный компрессор») происходит зарядка резервуара цепей управления РС7 объемом 150 л. Давление в цепи управления контролируется по манометру

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

МН4. Резервуар цепей управления находится под кузовом электровоза около АБ со стороны помощника машиниста и продувочным краном не оборудован.

Редуктор цепей управления может быть отрегулирован на поддержание давления от 0,005 до 0,65 МПа.

Воздух из питательной магистрали через разобщительные краны КН13 для первой колесной пары, КН14 для второй, КН15 для третьей и КН16 для четвертой поступает к электропневматическим клапанам песочниц КЭП16, 17, 18, 19, смотри рисунок 4.3, подача воздуха перекрывается разобщительными кранами, расположенными под клапанами. Клапаны песочниц расположены по правой стороне кузова, для первой тележки за блоком низковольтных аппаратов №4, для второй тележки за модулем охлаждения ТЭД 3 и 4. На электровозе предусмотрен электропневматический способ подачи песка на каждой секции от кнопки на пульте управления только под 1-ю и 3-ю колесные пары по направлению движения путем включения клапанов КЭП16 и КЭП18 и под все нечетные по ходу движения колесные пары включением соответствующих клапанов. Кроме этого возможна подача песка только под первую колесную пару от педали на рабочем месте машиниста. Во всех случаях воздух из клапанов попадает в форсунки песочниц соответствующих колесных пар ФП1-ФП8, которые направляют песок под колеса. Форсунки песочниц предназначены для дозированной подачи песка под колеса электровоза при необходимости увеличения сцепления их с рельсами. Форсунка допускает предварительную регулировку подачи песка на определенный режим. Применение сжатого воздуха для нагнетания делает подачу песка устойчивой и уменьшает потери песка. Наибольшее допустимое давление в системе пескоподачи 0,9 МПа. Для подачи песка непосредственно под колеса используются резиновые рукава РУ19, РУ24, РУ25 и РУ28.

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

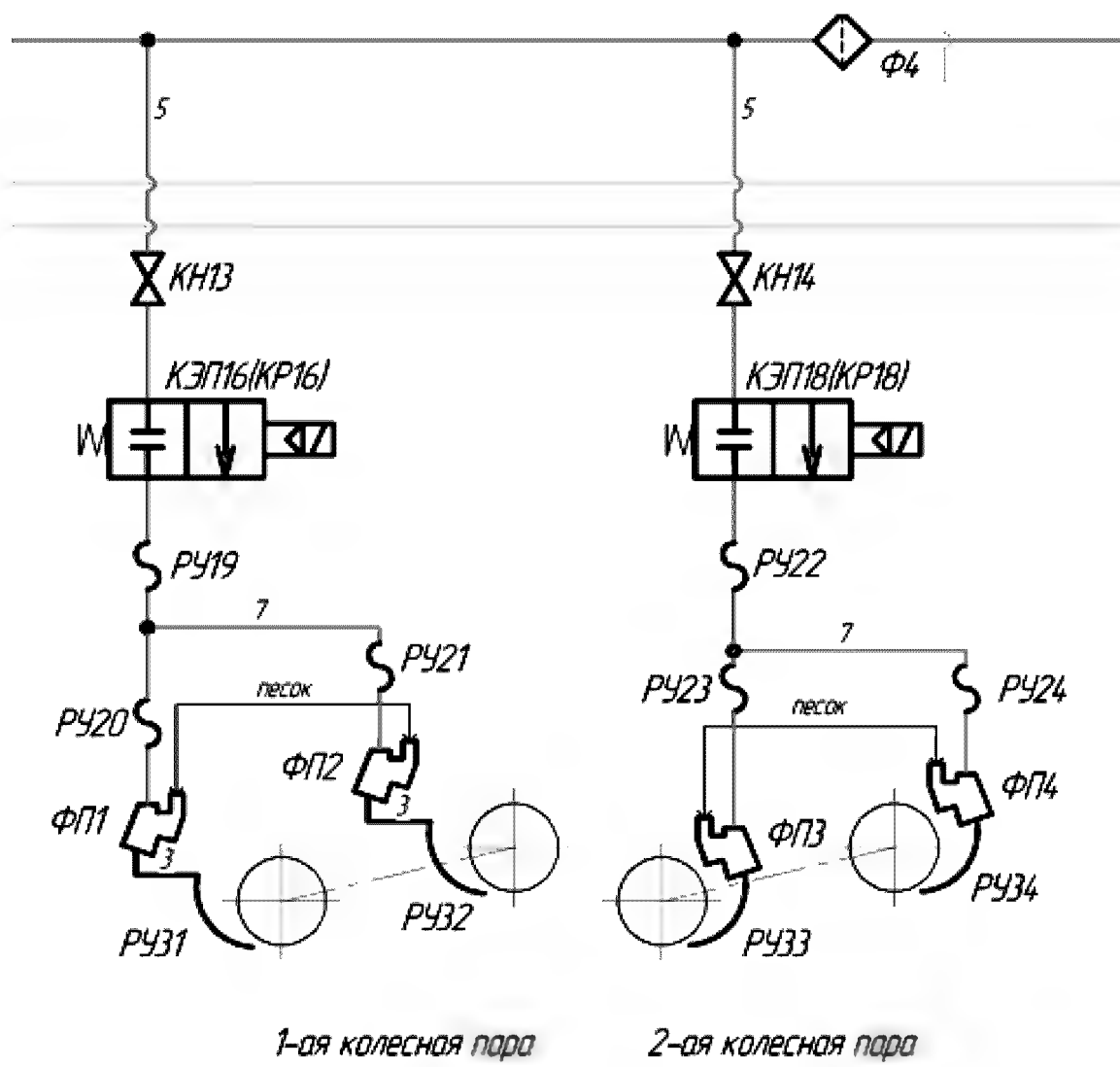


Рисунок 4.3 - Схема питания системы пескоподачи

Звуковые сигналы на электровозе подаются тифоном и свистком. Каждый из них имеет электропневматический привод, который включается только на той секции, из которой ведется управление. Подвод сжатого воздуха производится от трубопровода питательной магистрали, показан на рисунке 4.4. Отключение клапанов сигналов КЭП2 и КЭП3 проводится соответствующими разобщительными кранами КН11 и КН12

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

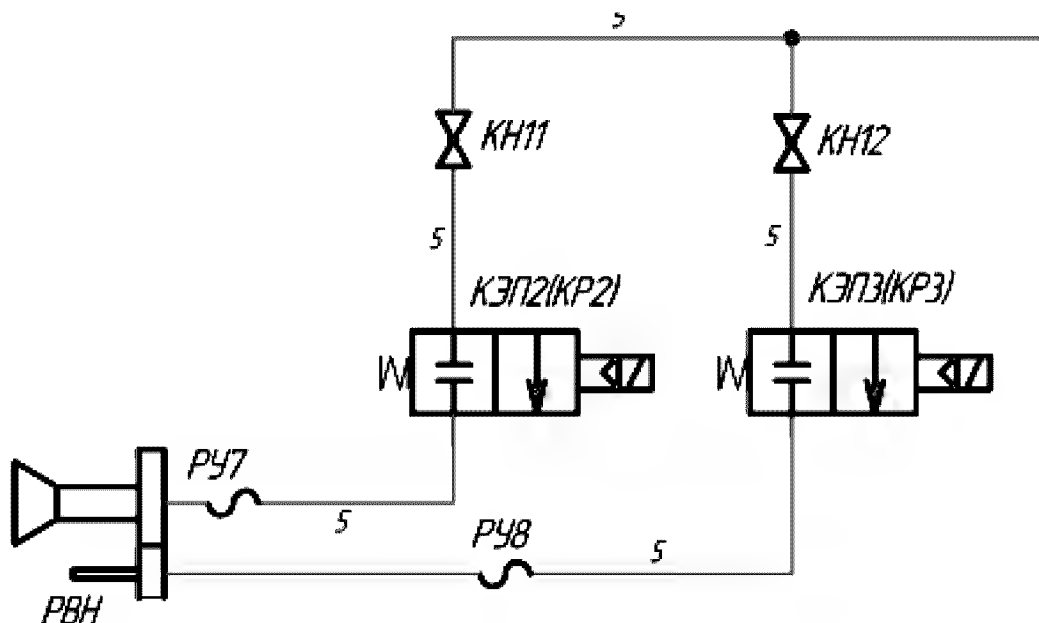


Рисунок 4.4 – Звуковые сигналы

Также из питательной магистрали через фильтр Ф3 разобщительный кран КН4 (в шкафу УКТОЛ, справа от БЭПП) воздух поступает к блоку вспомогательного тормоза, через фильтр Ф2 разобщительный кран КН1 (под полом в тамбуре) к блоку электропневматических приборов (БЭПП), разобщительный кран КН2 (под полом в тамбуре) к блоку тормозного оборудования. Через фильтр Ф1 в кабину управления к электропневматическому клапану ЭПК и крану вспомогательного тормоза усл. № 215.

5 ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.1 Общие сведения

Тормозная пневматическая система включает в себя автоматические тормоза и вспомогательный тормоз локомотива. Обеспечивает служебное, экстренное, автостопное торможения электровоза, торможение при непредусмотренном разъединении секций, дистанционное управление тормозами, взаи-

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

модействие с электрическим тормозом локомотива, дистанционный отпуск автотормоза электровоза из кабины машиниста, в том числе отпуск тормоза электровоза, при приведении в действие тормозов состава поезда, экстренное торможение при поступлении сигнала от внешнего источника.

Управление тормозной пневматической схемой осуществляется через унифицированный комплекс тормозного оборудования (УКТОЛ), который состоит из управляющих органов, размещенных на унифицированном пульте управления машиниста (УПУ), и исполнительной части, размещенной на правой задней стенке кабины машиниста со стороны тамбура.

Управляющие органы устанавливаются на УПУ (унифицированном пульте управления) в кабине машиниста и включают в себя:

- контроллер крана машиниста (ККМ);
- два клапана аварийного экстренного торможения (КАЭТ1, КАЭТ2), расположенные в зоне прямого доступа машиниста и помощника машиниста;
- резервный кран управления (КРУ);
- выключатель цепей управления (ВЦУ);
- кран вспомогательного тормоза с дистанционным управлением (КВТ);
- кнопка отпуска тормозов.

Контроллер крана машиниста, клапан аварийного экстренного торможения и переключатель отпуска тормозов встраиваются в верхнюю панель пульта управления.

Кроме того, на верхней панели УПУ расположен пневматический кран управления 215, управляющий исполнительной частью крана вспомогательного тормоза локомотива 224 (для управления прямодействующими пневматическими тормозами локомотива независимо от действия автоматического тормоза).

Резервный кран управления и выключатель цепей управления встраиваются в переднюю панель пульта управления справа от машиниста.

Кроме вышеуказанных приборов и оборудования на передней панели УПУ справа от машиниста размещается электропневматический клапан авто-

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

стопа (ЭПК) 153А, закрытый дверцей тумбы с отверстием для выключателя ЭПК. При открытой дверце обеспечивается свободный доступ к разобщительным кранам тормозной и питательной магистралей ЭПК. Также в правой тумбе установлен КОН и датчики давления ТМ, УР и ТЦ системы КЛУБ.

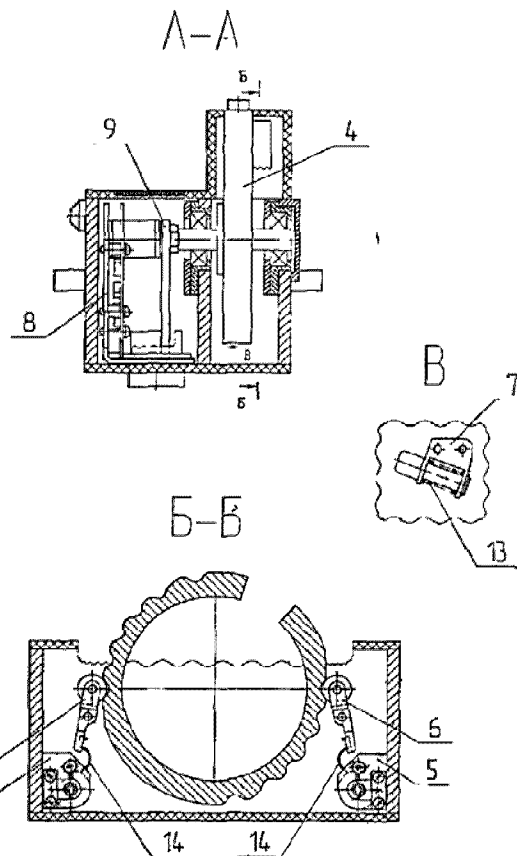
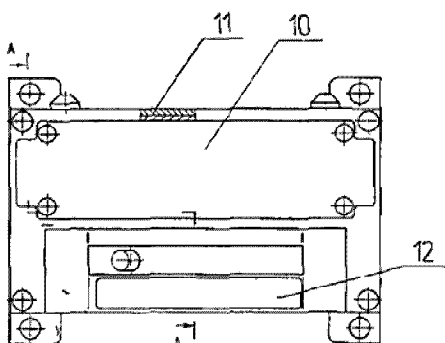
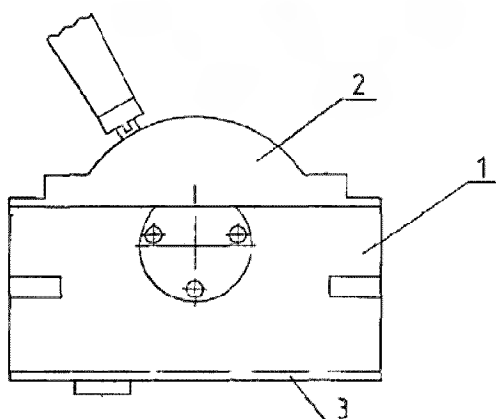
5.2 Управляющие органы

5.2.1 Контроллер крана машиниста.

Контроллер крана машиниста (далее ККМ) показан на рисунке 5.1. ККМ предназначен для дистанционного управления тормозами. Управление осуществляется передачей электрических сигналов с электронного блока ККМ (8) на БУ 130, 60-1, расположенные в БЭПП. Рукоятка ККМ (4) имеет семь положений, шесть из которых фиксированные: поездное, перекрыша без питания, перекрыша с питанием, замедленное торможение, служебное торможение и экстренное торможение. Одно положение – отпускное (сверхзарядка), нефиксированное, с самовозвратом в поездное положение. Каждое положение обеспечивает определенное состояние исполнительных органов тормозного оборудования.

ККМ состоит из корпуса (1), верхней и нижней крышек (.2, 3), ротора с рукояткой (4), пружинных механизмов (5), рычагов с роликами (6), механизма сверхзарядки (7), электронного блока (8) и поводка с концентратором (поз.9). В верхней крышке для доступа к электронному блоку имеется крышка (10), в корпусе для доступа к поводку с концентратором имеется технологическая крышка (11). На верхней крышке также размещена табличка позиций (12).

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	



1 – корпус, 2 – крышка верхняя, 3 – крышка нижняя, 4 – ротор с рукояткой, 5 – механизм пружинный, 6 – рычаг, 7 – упор, 8 – блок электронный, 9 – поводок с концентратором, 10 и 11 – крышки, 12 – табличка, 13 и 14 - пружина.

Рисунок 5.1 – Контроллер крана машиниста

5.2.2 Выключатель цепей управления.

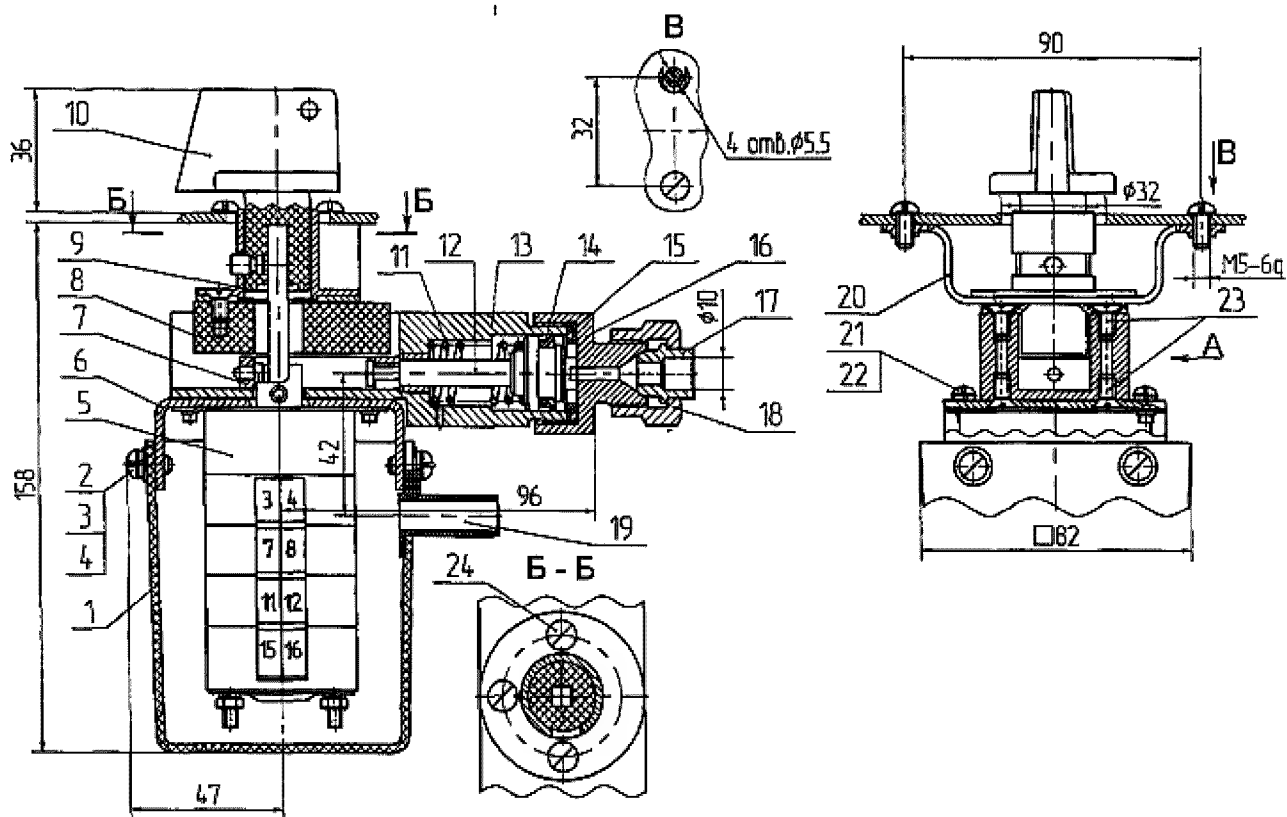
ВЦУ предназначен для управления устройством блокировки тормозов.

Устройство ВЦУ показано на рисунке 5.2

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6



1 – кожух; 2 – винт М5; 3, 4 – шайба; 5 – выключатель; 6 – кронштейн; 7 – рамка; 8 – крышка; 9 – втулка; 10 – ключ; 11 – пружина; 12 – поршень; 13 – корпус; 14 – манжета воздухораспределителя; 15 – уплотнение; 16 – штуцер; 17 – ниппель; 18 – гайка накидная; 19 – прокладка; 20 – скоба; 21 – винт М4; 22 – шайба; 23, 24 – винт М5

Рисунок 5.2 - Выключатель цепей управления.

ВЦУ обеспечивает правильное включение тормозной системы электровоза при смене машинистом кабины управления - отключение крана машиниста и крана вспомогательного тормоза в нерабочей кабине с разрывом контактов электрической цепи управления электровозом.

Ключ (поз 10) - съемный, ключ один на две кабины или секции локомотива. В выключателе предусмотрено три положения ключа: 1-включение устройства блокировки тормозов, 2-выключение и 3-«смена кабин» В положениях

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

1 и 2 ключ блокируется, и только в третьем положении «смена кабин» его можно вынуть из гнезда после совершения всех действий по Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 МПС России при смене кабин. К выключателю цепей управления подведен трубопровод от импульсной магистрали, на котором расположен электропневматический вентиль В9. При создании давления в импульсной магистрали воздух через штуцер (поз. 16) подходит к поршню ВЦУ (поз.12), его хвостовик входит в вырез рамки (поз.7), которая, перемещаясь вместе с поршнем, освобождает рукоятку ключа управления для перевода в третье положение. При отсутствии воздуха в ИМ за счет усилия пружины поршень перемещается вместе с рамкой и блокирует ВЦУ. У выключателя имеются электрические контакты (поз.5), которые управляют вентилями устройства блокировки тормозов В1, В2 и вентилем В9 (вентиль управления ВЦУ). В третьем положении ВЦУ В9 находится без напряжения и сообщает камеру перед поршнем ВЦУ с атмосферой, в первом и во втором положениях ВЦУ вентиль под напряжением (при условии разрядки тормозной магистрали ниже 0,08 МПа и давлении в импульсной магистрали выше 0,3 МПа) и воздух из импульсной магистрали поступает к поршню, освобождая рукоятку выключателя для перемещения в третье положение..

ВНИМАНИЕ! При смене кабин управления, перед выключением ВЦУ проверять давление в тормозных цилиндрах локомотива по мониторам МПСУиД в кабине управления.

Перезагрузка МСУЛ производится при 3 положении ключа ВЦУ.

При переводе ключа управления ВЦУ из положения 1 в положение 2 и наоборот будет теряться цепь управления включением БВ и поднятия токоприемников.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

5.2.3 Кран резервного управления

КРУ является аварийным краном и предназначен для управления тормозами при отказе контроллера крана дистанционного управления. Конструкция крана показана на рисунке 5.3

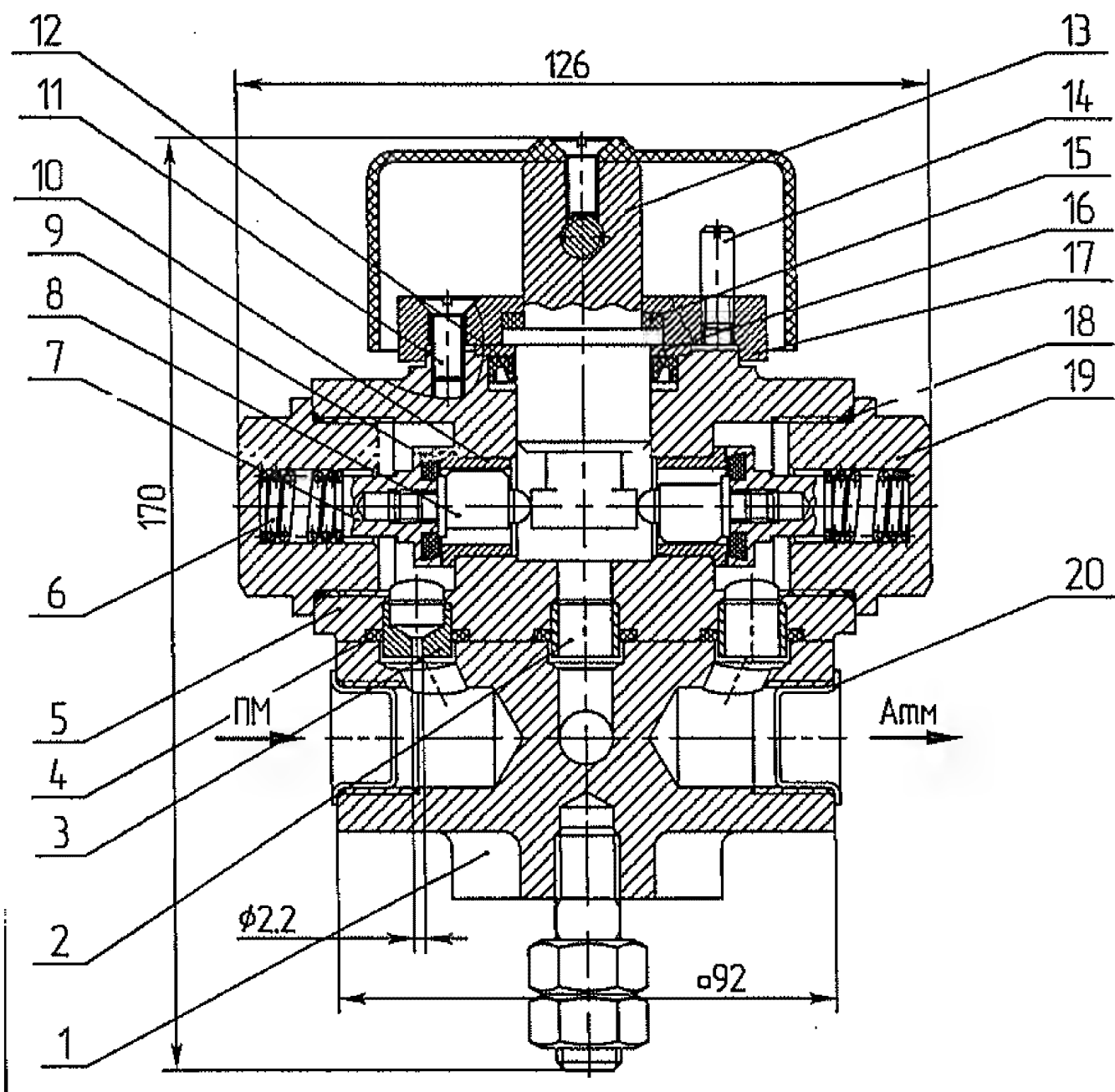
Рукоятка КРУ (поз.32) имеет три положения: отпуск, перекрыша и торможение.

Положения рукоятки фиксированные. Рукоятка вращается в вертикальной плоскости и соединена со стержнем (поз.31). На стержне закреплен кулачок (поз. 13), хвостовик которого воздействует в зависимости от положения рукоятки на два подпружиненных клапана закрытых заглушками (поз. 19) расположенных в средней части крана. При открытии первого клапана происходит сообщение уравнительного резервуара (канал ТЦ) через кран с редуктором (канал ПМ) и с возбуждательной камерой реле давления БЭПП (отпуск, верхнее положение ручки крана). При закрытом положении клапанов (среднее положение ручки крана) уравнительный резервуар с редуктором не сообщается (перекрыша). При открытии второго клапана происходит сообщение уравнительного резервуара через КРУ с атмосферой через калиброванное отверстие (торможение, нижнее положение ручки), первый клапан перекрывает сообщение уравнительного резервуара с редуктором.

При управлении контроллером ККМ рукоятка крана резервного управления находится в тормозном положении. Для перехода на работу краном резервного управления необходимо: остановиться, поставить ручку крана в положение «отпуск», отключить предохранители УКТОЛ, перевести в вертикальное положение кран КПР, расположенный на блоке электропневматических приборов и включить блокировку тормозов на БЭПП рабочей кабины нажатием на грибок вентиля В1.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ПЕРЕХОДА НА КРУ НЕОБХОДИМО ВЫКЛЮЧАТЬ АЗВ УКТОЛ ИЛИ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ В ОБЕИХ СЕКЦИЯХ.

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата



1 – кронштейн, 2 и 3 – ниппель, 4 – прокладка, 5 – корпус, 6 – пружина, 7 – гнездо, 8 – винт, 9 – шайба, 10 – шайба, 11 – шайба, 12 – шайба, 13 – кулачок, 14 – винт, 15 и 16 – шайба, 17 – крышка, 18 – кольцо, 19 – заглушка, 20 – заглушка, 21 – заглушка, 22 – заглушка, 23 – заглушка, 24 – заглушка, 25 – заглушка, 26 – шарик, 27 – втулка, 28 – пружина, 29 – обойма, 30 – заглушка, 31 – стержень

Рисунок 5.3 – Кран резервного управления

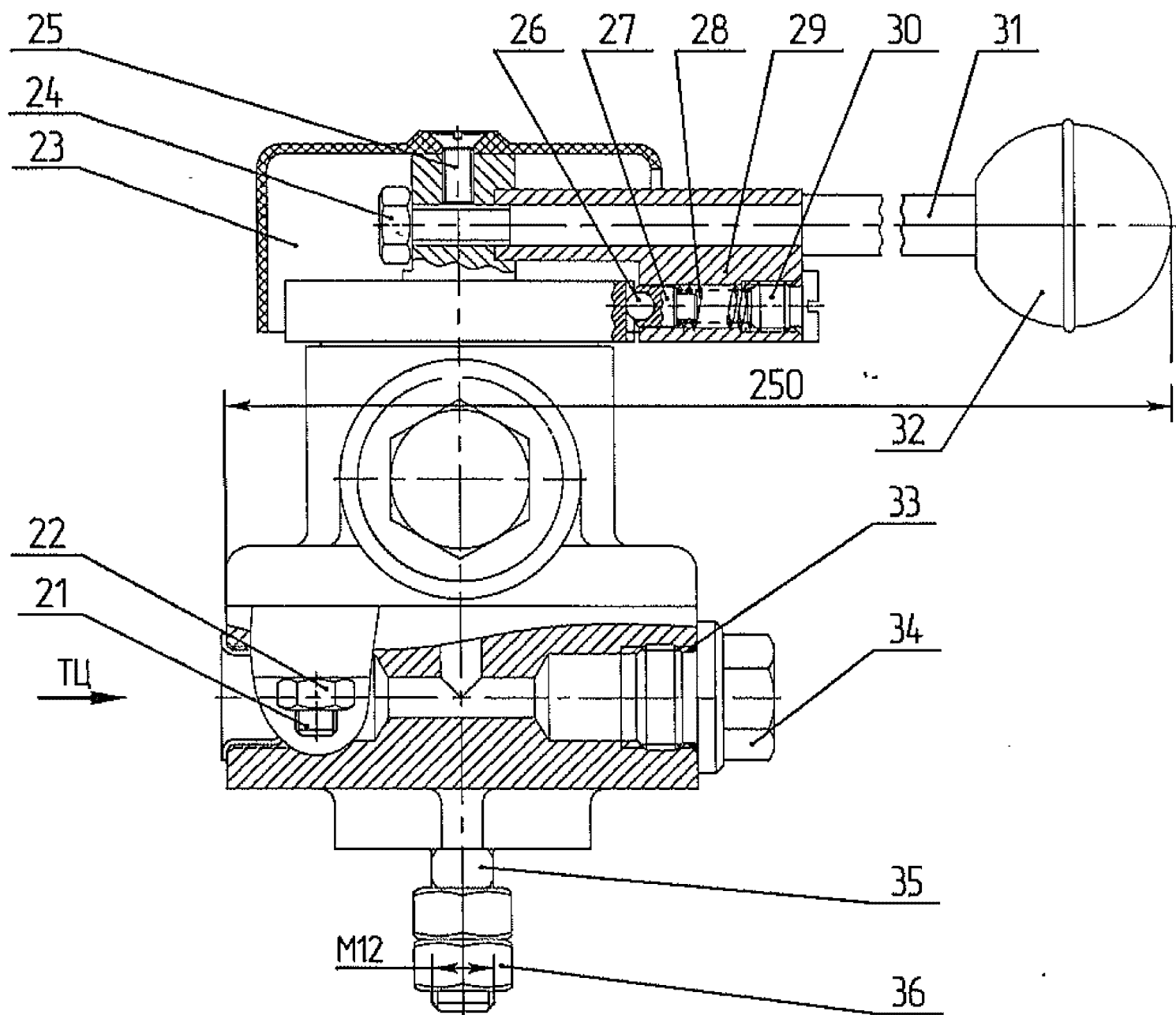
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



седло, 8 – направляющая, 9 – уплотнение, 10 – седло, 11 – винт М6×6, 12 – манжета,
 пробка, 20 – пробка, 21 – шпилька, 22 и 24 – гайка М8, 23 – кожух, 25 – винт М6-6,
 ручка, 32 – ручка, 33 – кольцо, 34 – заглушка, 35 – шпилька М12 . 36 – гайка М12.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

51

5.2.4 Клапан аварийного экстренного торможения

Клапан аварийного экстренного торможения (КАЭТ) рисунок 5.4. предназначен для осуществления торможения экстренным темпом при возникновении аварийной ситуации.

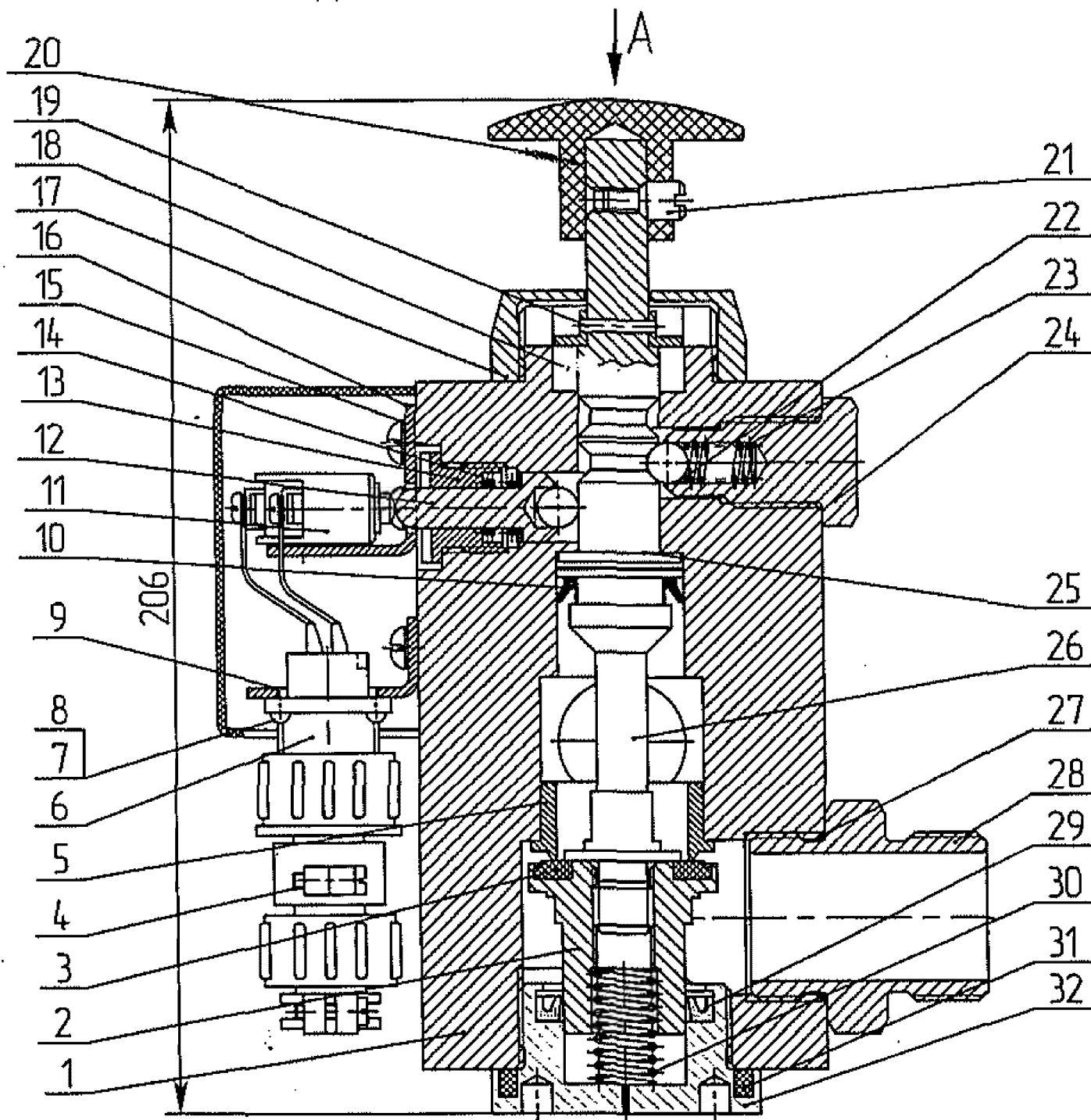
Клапан устанавливается на отводе тормозной магистрали и через кабельную вилку (6) подключен к блоку управления УКТОЛ. КАЭТ имеет два фиксированных положения. При нажатии на кнопку (20) открывается клапан (3) и происходит сообщение тормозной магистрали с атмосферой. Толкатель (12) воздействует на выключатель (11). Блоком управления УКТОЛ снимается питание с вентилей В4 и В5 БЭПП, одновременно МСУЛ отключает тягу и включает песочницу, происходит отключение блокировки тормозов (получает питание вентиль В2 на БЭПП). Проходное сечение клапана соответствует отверстию диаметром 25 мм. При возврате кнопки клапана в прежнее положение разрядка ТМ прекратится и восстанавливается предыдущее состояние крана машиниста.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОТЕРЕ ПИТАНИЯ В РАЗЪЕМАХ КАЭТ, БУДУТ ОБЕСТОЧЕНЫ ВЕНТИЛИ В4 И В5 НА БЭПП УКТОЛ. ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ КОНТАКТА В РАЗЪЕМАХ ПРОИЗВОДИТСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПОСТАНОВКОЙ РУЧКИ ККМ ПО ПОЛОЖЕНИЯМ И ПРОВЕРКОЙ ПОЯВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПО ЗАГОРАНИЮ СВЕТОДИОДОВ НА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕНТИЛЯХ БЭПП.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

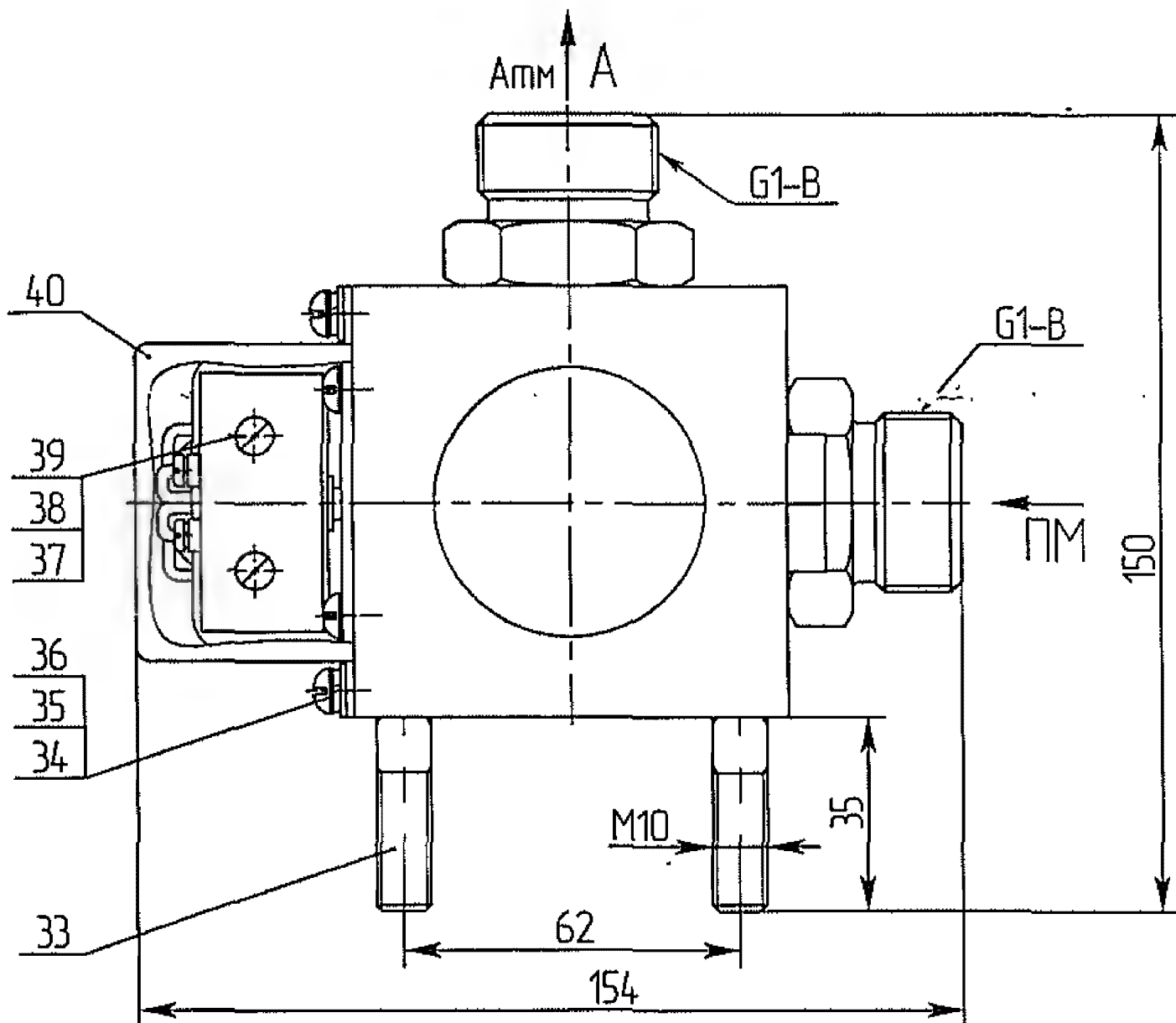
					2ЭС6.00.000.000 РЭ6	Лист 52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1 – корпус, 2 – гнездо клапана, 3 – прокладка, 4 – розетка кабельная, 5 – седло, 6 –
11 - выключатель, 12 – толкатель, 13 – втулка, 14 – пружина, 15 – винт М5 . 17 – гайка,
25 – шток, 26 – поршень, 27 – кольцо, 28 – штуцер, 29 – манжета, 30 – пружина, 31 – пр
ление винтом и гайкой М4, 40 – кожух.

Рисунок 5.4 – Клапан аварийного экстренного торможения



– вилка кабельная, 7 – винт М3, 8 – гайка М3, 9 и 16 – кронштейн, 10 – манжета, 18 – втулка, 19 – штифт, 20 – кнопка, 21 – винт, 22 – шарик, 23 – пружина, 24 – втулка, 32 – заглушка, 33 – шпилька, 34, 35, 36 – соединение винтом М5, 37, 38, 39, креп-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

53

5.2.5 Кран вспомогательного тормоза

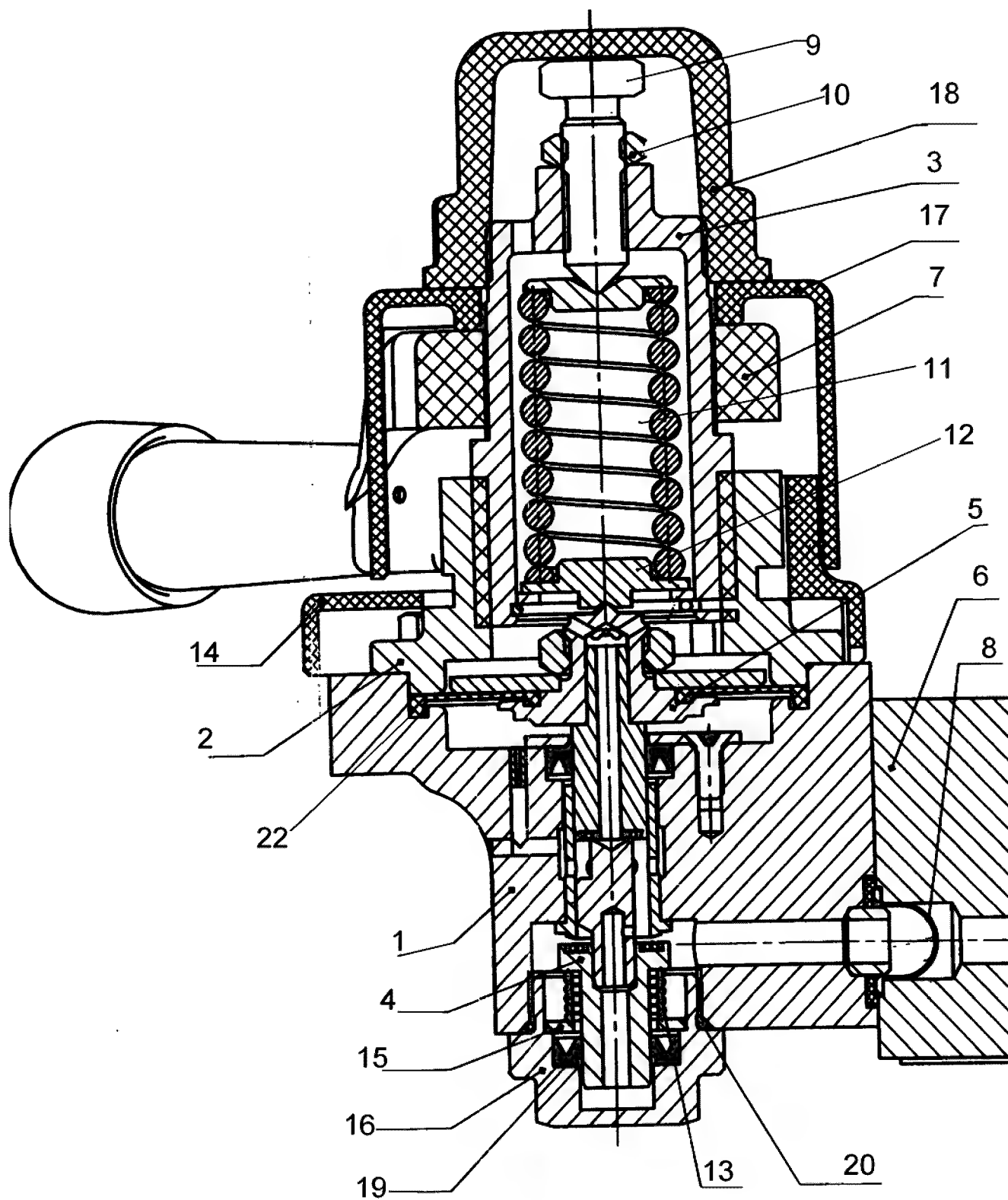
Кран управления вспомогательного тормоза локомотива усл. № 215 предназначен для управления прямодействующим тормозом локомотива. Кран вспомогательного тормоза показан на рисунке 5.5.

Ручка крана управления имеет пять положений: одна - отпуск и четыре ступени торможения. Тормозные положения фиксируются толкателем ручки крана. К нижней части крана подсоединен трубопровод от питательной магистрали. От крана отведен трубопровод к исполнительной части и вывод под кузов в атмосферу.

В средней части крана управления имеется диафрагма, диск которой с одной стороны упирается в питательный клапан, а с другой в регулировочный стакан. Питательный клапан в отпускном положении сообщает импульсную магистраль с атмосферой, в тормозном положении с питательной магистралью. Диск диафрагмы выполнен полым, в верхней части канала имеются отверстия, сообщающие камеру под диафрагмой через канал в диске и отверстие в стакане с атмосферой.

Торможение краном вспомогательного тормоза производится поворотом ручки крана против часовой стрелки. При этом происходит закручивание стакана. Диск диафрагмы вместе с диафрагмой под усилием от стакана перемещается вниз, открывается питательный клапан, воздух из питательной магистрали поступает в импульсную магистраль и к исполнительной части крана вспомогательного тормоза. После выравнивания усилий на диафрагму сверху, от регулировочного стакана, и снизу давления воздуха импульсной магистрали, диафрагма переместится вверх и питательный клапан перекроется, разобзив питательную и импульсную магистраль. В тормозном положении атмосферное отверстие перекрывается хвостовиком диска диафрагмы, уплотненного манжетой

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата



1 – корпус; 2 – фланец; 3 – стакан; 4 – клапан; 5 – диск диафрагмы; 6 – кронштейн; 7 – уплотнительное кольцо; 8 – уплотнительное кольцо; 9 – уплотнительное кольцо; 10 – уплотнительное кольцо; 11 – уплотнительное кольцо; 12 – упорная шайба; 13 – пружина; 14 – крышка; 15 – шайба; 16 – заглушка; 17 – уплотнительное кольцо; 18 – уплотнительное кольцо; 19 – уплотнительное кольцо; 20 – уплотнительное кольцо; 22 - диафрагма.

Рисунок 5.5 - Кран вспомогательного тормоза Усл. №215

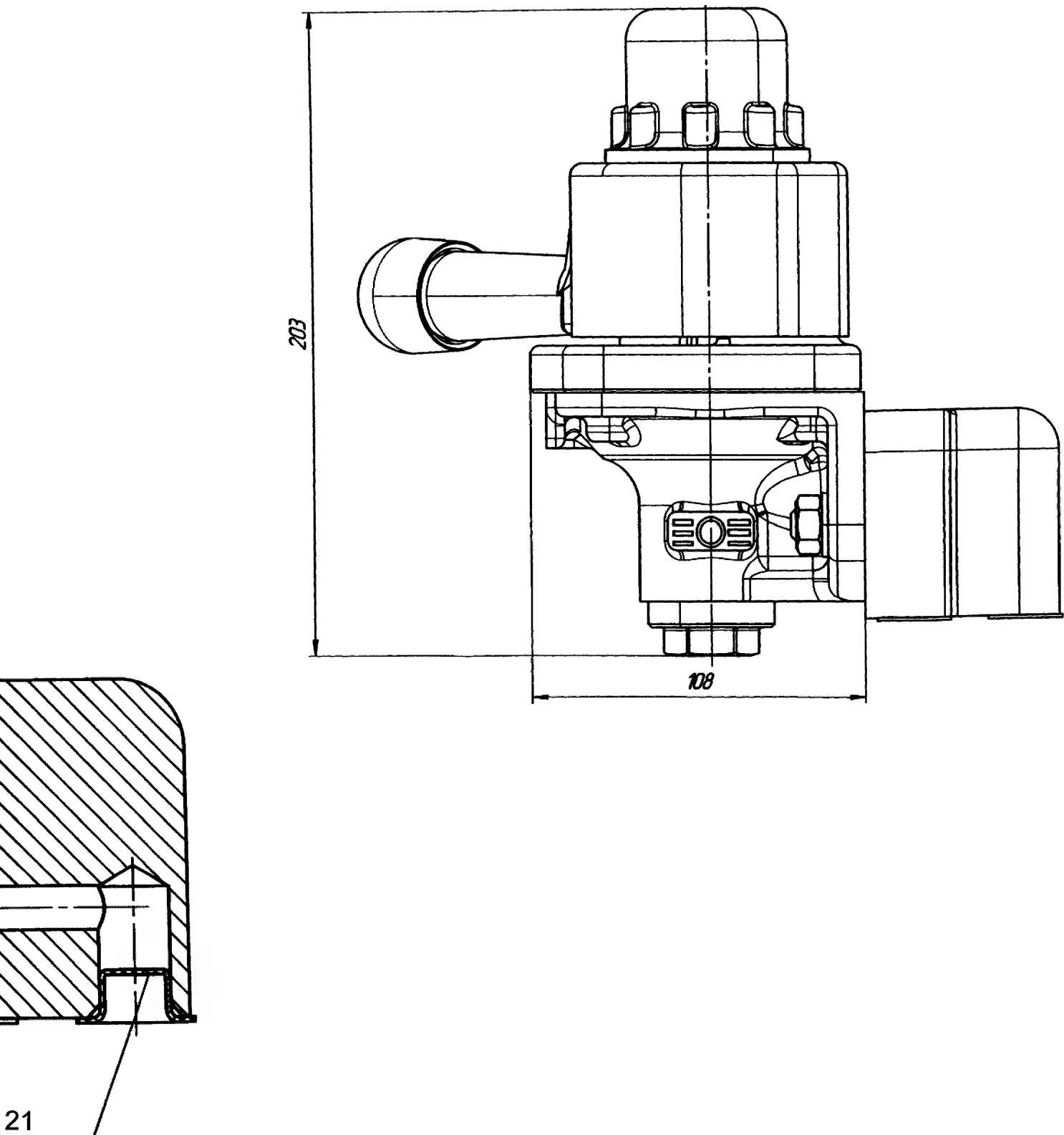
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



штейн; 7 – ручка; 8 – фильтр; 9 – регулировочный болт; 10 – контр-гайка; 11 – регулировочная; 17 - кожух; 18 – колпачок; 19 – манжета; 20 – уплотнение заглушки 21 – фильтр;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

При повороте ручки крана по часовой стрелке в отпускное положение происходит выкручивание стакана. Диафрагма вместе с диском переместится вверх, откроется отпускной клапан и воздух из камеры под диафрагмой через полый хвостовик, каналы диска и отверстие в стакане будет выходить в атмосферу. Питательный клапан перекроется. Возбудительная камера реле давления исполнительной части через каналы корпуса крана сообщается с атмосферой. Происходит отпуск тормозов локомотива.

Регулировка крана вспомогательного тормоза производится по ступеням торможения закручиванием стакана (поз.3) и регулировочного винта (поз.9), фиксирующегося гайкой (поз.10).

Давление в тормозных цилиндрах локомотива в зависимости от положения ручки крана вспомогательного тормоза усл. № 215:

- 2 положение – 0,1-0,13 МПа;
- 3 положение – 0,17-0,20 МПа;
- 4 положение – 0,27-0,30 МПа;
- 5 положение – 0,38-0,40 МПа.

5.2.6 Переключатель «Отпуск тормоза».

Для дистанционного отпуска автоматического тормоза электровоза при приведенных в действие тормозах состава, на пульте управления машиниста установлен переключатель «Отпуск тормоза», который управляет включением электроблокировочных клапанов блока тормозного оборудования КЭБ1 и КЭБ2. Переключатель имеет три положения «0», «1» и «2». Положение «0» соответствует выключенному состоянию, т.е. питание с электроблокировочных клапанов снято. При переключении из положения «0» в положение «1» питание с КЭБ2 также снято, при сборе схемы электрического торможения получит питание вентиль КЭБ1, который обеспечивает совместное применение электрического и пневматического тормоза локомотива. После установки переключателя из фиксированного положение «1» в импульсное (нефиксированное) положение

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

При установке кнопки отпуска тормозов совместное применение электрического и пневматического тормоза обеспечивается при отжатом состоянии кнопки, при нажатии на кнопку получает питание электропневматический вентиль КЭБ2 и блок тормозного оборудования работает аналогично положению «2» переключателя.

Электропневматический клапан автостопа ЭПК153А предназначен для обеспечения темпа экстренной разрядки тормозной магистрали после подачи предупредительного сигнала при срабатывании системы автостопа.

23C6.00.000.000 P36

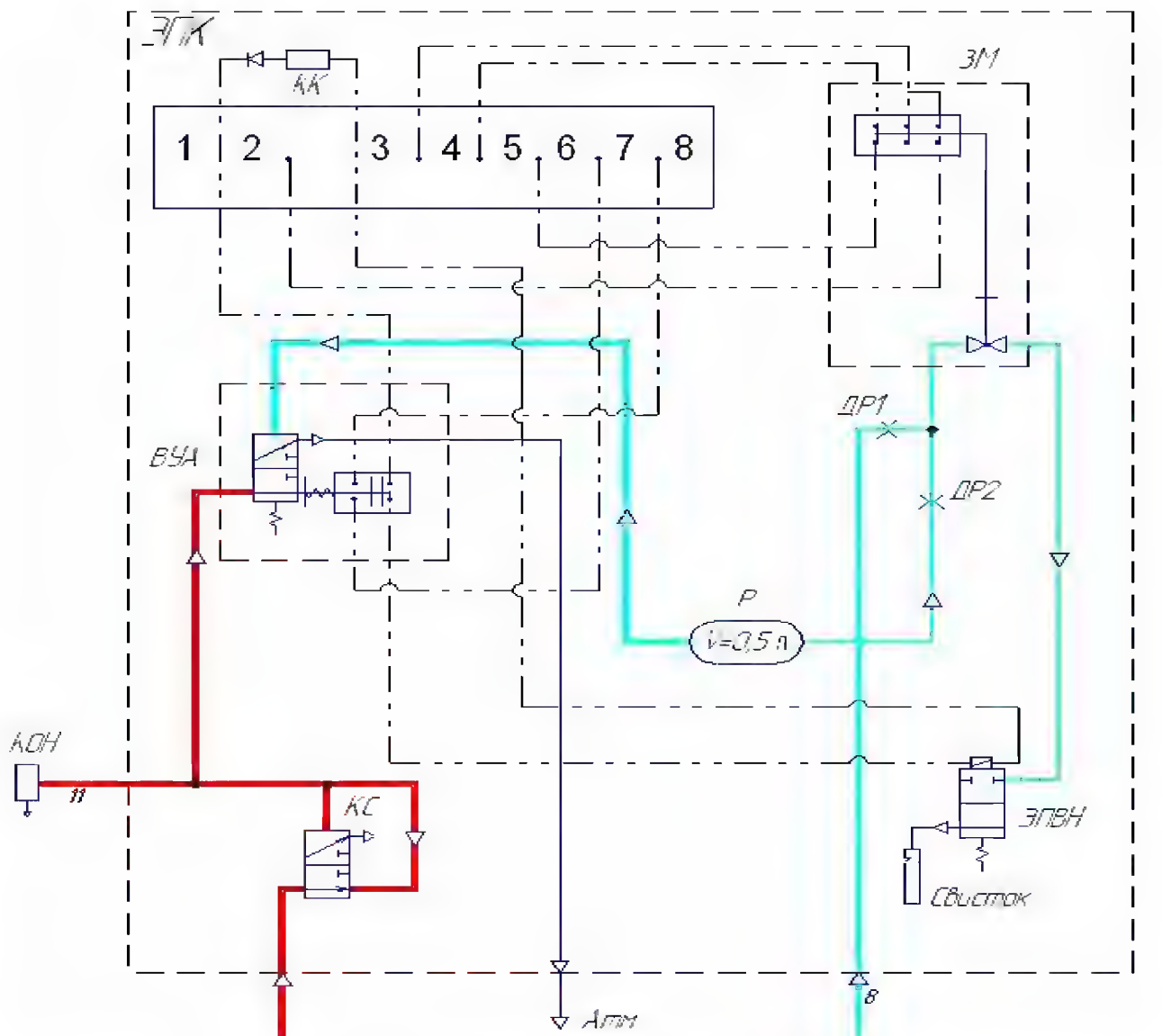


Рисунок 5.6 - Пневматическая схема ЭПК153А

Зарядка: При подготовке к работе ЭПК необходимо зарядить. Для этого необходимо повернуть ключ до упора по часовой стрелке (перекрыть доступ воздуха к ЭПВН через замок и разомкнуть контакты выключателя 3М), открыть кран КН22 на трубопроводе питательной магистрали. Воздух из питательной магистрали через каналы ДР1 и ДР2 поступает в резервуар и в камеру над толкателем ВУА. Толкатель перемещается и закрывает свой атмосферный клапан, сообщая тормозную магистраль с атмосферой. При открытом кране КН5 воздух из тормозной магистрали поступает в камеру над поршнем срывного клапана и в ВУА. Толкатель выключателя перемещается, замыкая электрические контакты (подготовлена цепь питания электропневматического

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

58

вентиля). После зарядки ЭПК ключ замка можно перевести в рабочее положение, тем самым открыть доступ воздуха к ЭПВН и обеспечить сбор схемы тягового режима.

Работа: После снятия питания с вентиля (проверка бдительности) его клапан открывается и резервуар через дроссельное отверстие ДР2 и ЭПВН сообщается со свистком. Если в течение 7-8 с катушка вентиля получит питание, клапан ЭПВН закроется и свисток прекратится. В случае отсутствия питания на катушке давление воздуха в камере над толкателем ВУА будет снижаться и под усилием пружины откроется его атмосферный клапан и воздух из камеры над поршнем срывного клапана через выключатель управления будет уходить в атмосферу, под давлением воздуха из тормозной магистрали (ТМ) поршень будет отжат от седла и ТМ через широкий канал КС сообщится с атмосферой. ЭПК сработает и произойдет экстренная разрядка тормозной магистрали. Чтобы вернуть ЭПК к действию необходимо выполнить все операции из раздела зарядка. В случае срабатывания КОН разрядка камеры над поршнем срывного клапана и камеры над толкателем ВУА будет происходить через резьбовое соединение плиты и КОН без выдержки времени.

5.3 Исполнительная часть тормозного оборудования

5.3.1 Общие сведения

Приборы и оборудование исполнительной части УКТОЛ находится в тамбуре на правой задней стенке кабины в специальном шкафу, в котором устанавливаются блок электропневматических приборов (БЭПП), блок тормозного оборудования (БТО), блок воздухораспределителя (БВР) грузового типа и к которым с двух боковых сторон и снизу подводятся воздуховоды от тормозной и питательной сети, от уравнильного резервуара (УР), запасного резервуара (ЗР), которые расположены над шкафом, и выведен атмосферный канал под кузов электровоза, а также блок исполнительной части крана вспомогательного тормоза 224.

Кроме приборов управления в шкафу УКТОЛ располагаются датчики-преобразователи ТМ, ПМ, ТЦ и УР. Сигналы от которых через БСДД выводятся на мониторы в кабину машиниста. Датчик ПМ управляет включением компрессорных установок в зависимости от величины давления питательной магистрали.

Каждая секция электровоза оборудована питательными резервуарами объемом 150 л на секцию, заряжающимися через БТО из питательной магистрали электровоза. От противотока воздуха между питательной магистралью и резервуаром установлены обратные клапана, для сохранения запаса сжатого воздуха на торможение при разрыве межсекционных рукавов. Также схемой предусмотрено наполнение питательных резервуаров из тормозной магистрали через БТО при пересылке электровоза в недействующем состоянии.

Автоматический тормоз с блоком компоновочным тормозного оборудования грузового типа 010 и вспомогательный локомотивный тормоз с краном управления 224 выполнены в виде функционально законченных систем, обеспечивающих работу, как в составе общей тормозной системы локомотива, так и автономно.

Сжатый воздух из главных резервуаров через влагомаслоотделитель МО (Э120/т) поступает в питательную магистраль ПМ, к датчикам-преобразователям давления, крану управления вспомогательным тормозом КВТ, исполнительной части крана машиниста БЭПП, к блоку вспомогательного тормоза локомотива БВТ, блоку тормозного оборудования БТО и манометру МН2, который отображает давление в тормозной и питательной магистрали электровоза. Также из питательной магистрали через БЭПП воздух поступает в тормозную магистраль электровоза, которая, как и питательная, проходит вдоль всего электровоза и заканчивается концевыми кранами. На трубопроводе тормозной магистрали установлен клапан экстренного торможения КЭЭТ, управляемый от внешнего источника. При необходимости имеется возможность произвести экстренную разрядку тормозной магистрали без участия машиниста.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

5.3.2 Блок воздухораспределителя БВР

Блок воздухораспределителя БВР показан на рисунке 5.7.

БВР представляет собой панель с размещенными на ней главной ГЧ (поз.2) (270.023-1) с отпускным клапаном и переключателем загрузки (поз.1) и магистральной МЧ (поз.4) (483М.010 или 483А.010) частями, двухкамерным резервуаром (поз.5) с золотниковой ЗК и рабочей РК камерами, переключателем режимов (поз.6) и разобщительным краном с атмосферным отверстием КрРФ. На главной части ГЧ устанавливается пневмоэлектрический датчик ДПЭ (усл.№418) (поз.3). Все приборы размещены на кронштейн – плите. Она представляет собой две плиты, соединенные неподвижно. Внутри на одной из плит имеются каналы для прохода сжатого воздуха.

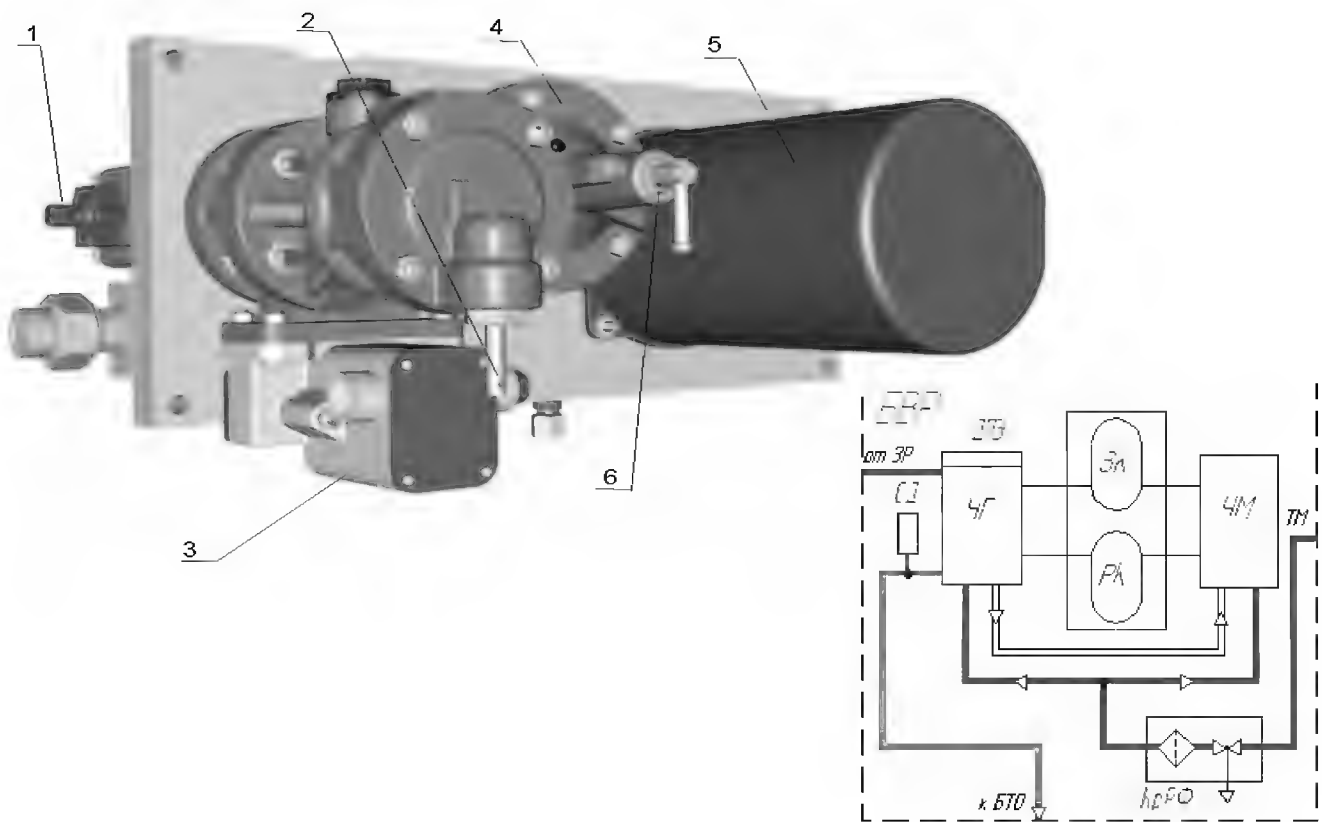


Рисунок 5.7 - Блок воздухораспределителя.

К блоку воздухораспределителя подведен трубопровод от тормозной магистрали, к главной части подсоединен запасный резервуар объемом 20 л., БВР соединяется воздухопроводом с блоком тормозного оборудования.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БВР служит для зарядки сжатым воздухом запасного резервуара из тормозной магистрали, сообщения возбудительной камеры реле давления с атмосферой при отпуске и ее наполнения из запасного резервуара в процессе торможения для создания давления в тормозных цилиндрах до значения, которое зависит от разрядки тормозной магистрали и режима включения переключателя загрузки (порожний, средний и груженный). Характерной особенностью БВР является сочетание ступенчатого и бесступенчатого режимов отпуска. Устройство магистральной части показано на рисунке 5.8

Магистральная часть состоит из корпуса (1) и крышки (6), внутри которых расположены три предварительно собранных узла: диафрагма (7) с плунжером (10), закрепленная между дисками (5) и (8); седло (22) с манжетой(23), закрепленной распорным кольцом, и узел, состоящий из седел 2, 3 и 4 с подпружиненными клапанами 29 и 30. Манжета (26) с распорным кольцом(28) является одновременно уплотнением хвостовика диска (5) и обратным клапаном с седлом (4). В направляющем хвостовике диска (5) находится толкатель (24). Переключатель режимов состоит из резиновой диафрагмы (20), пластмассового колпачка (19), пружин (17 и 18), упора (16) с винтовой прорезью, фетровым смазочным кольцом и ручкой для переключения. На крышке отлиты буквы Г и Р, соответствующие положению горного и равнинного режимов. В корпус(1) запрессована втулка (38) в которой расположен клапан мягкости (36) с манжетой (37) и диафрагмой (35), нагруженный пружиной (34) и закрытый заглушкой (33) с резиновым уплотнительным кольцом. Диафрагма (7) образует две камеры магистральную МК и золотниковую ЗК, а диафрагма (20) - полость К, сообщенную на равнинном режиме с рабочей камерой (РК) отверстием (21). На горном режиме полость К изолирована от рабочей камеры. Полость над диафрагмой клапана мягкости сообщается с каналом дополнительной разрядки.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

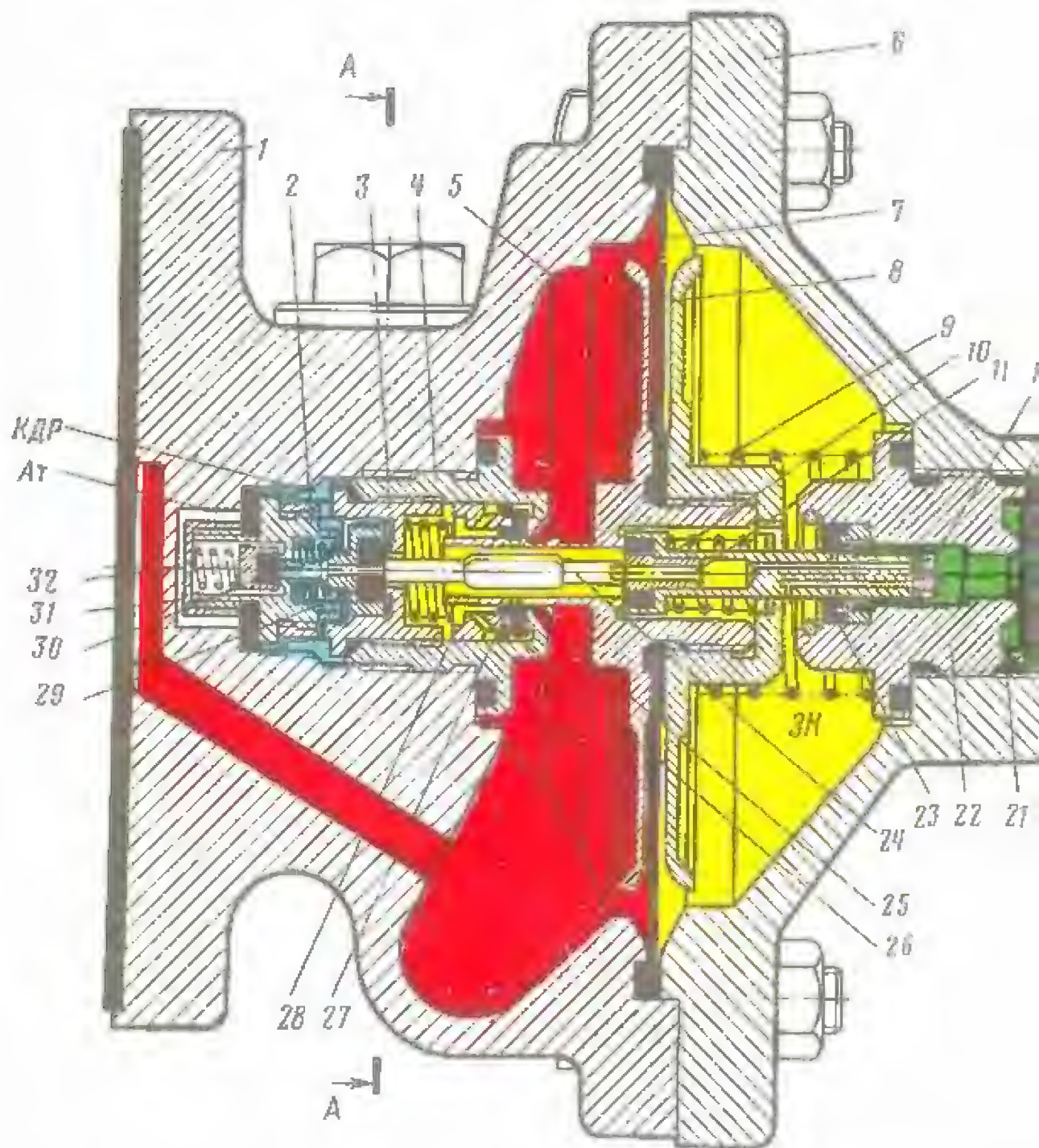
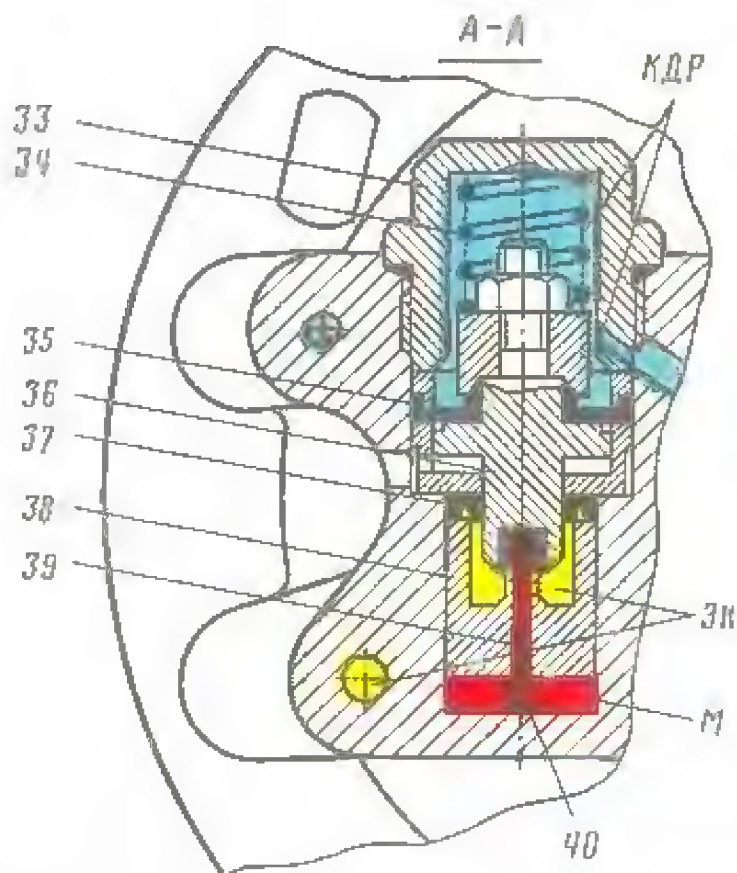
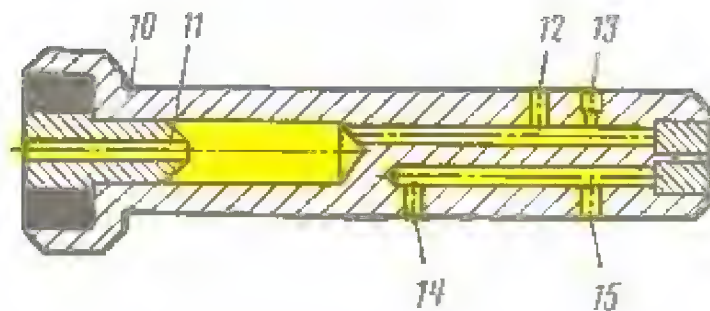
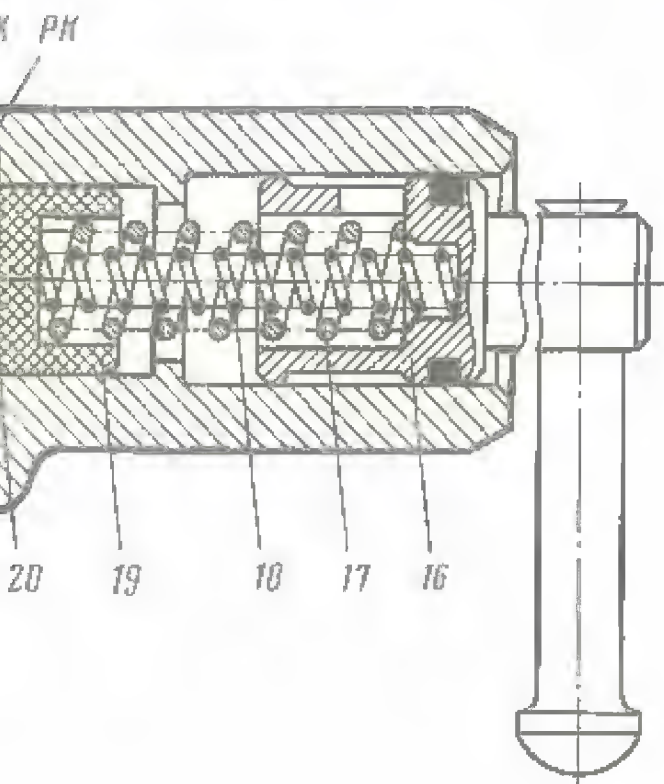


Рисунок 5.8 – Магистральная часть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

63

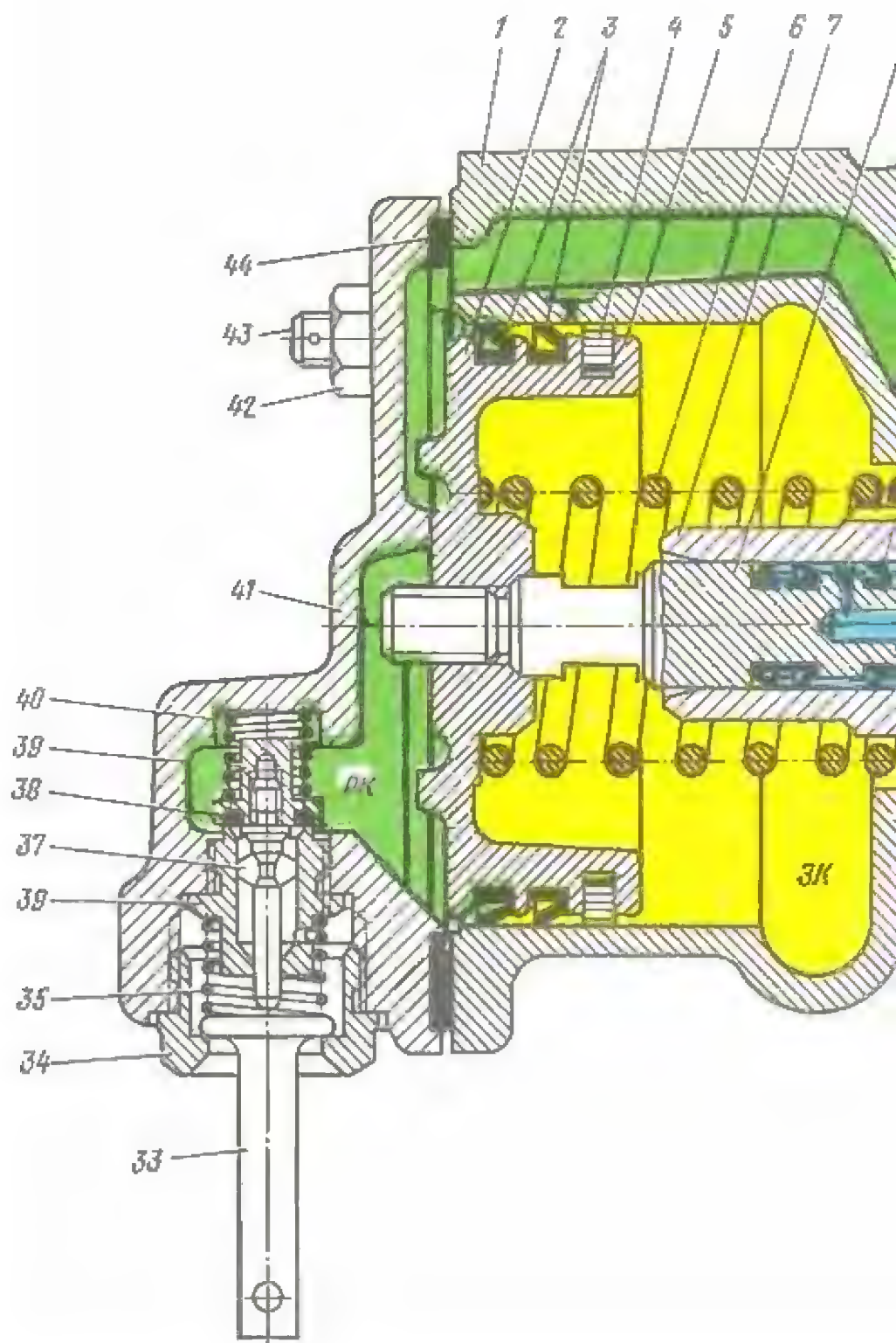
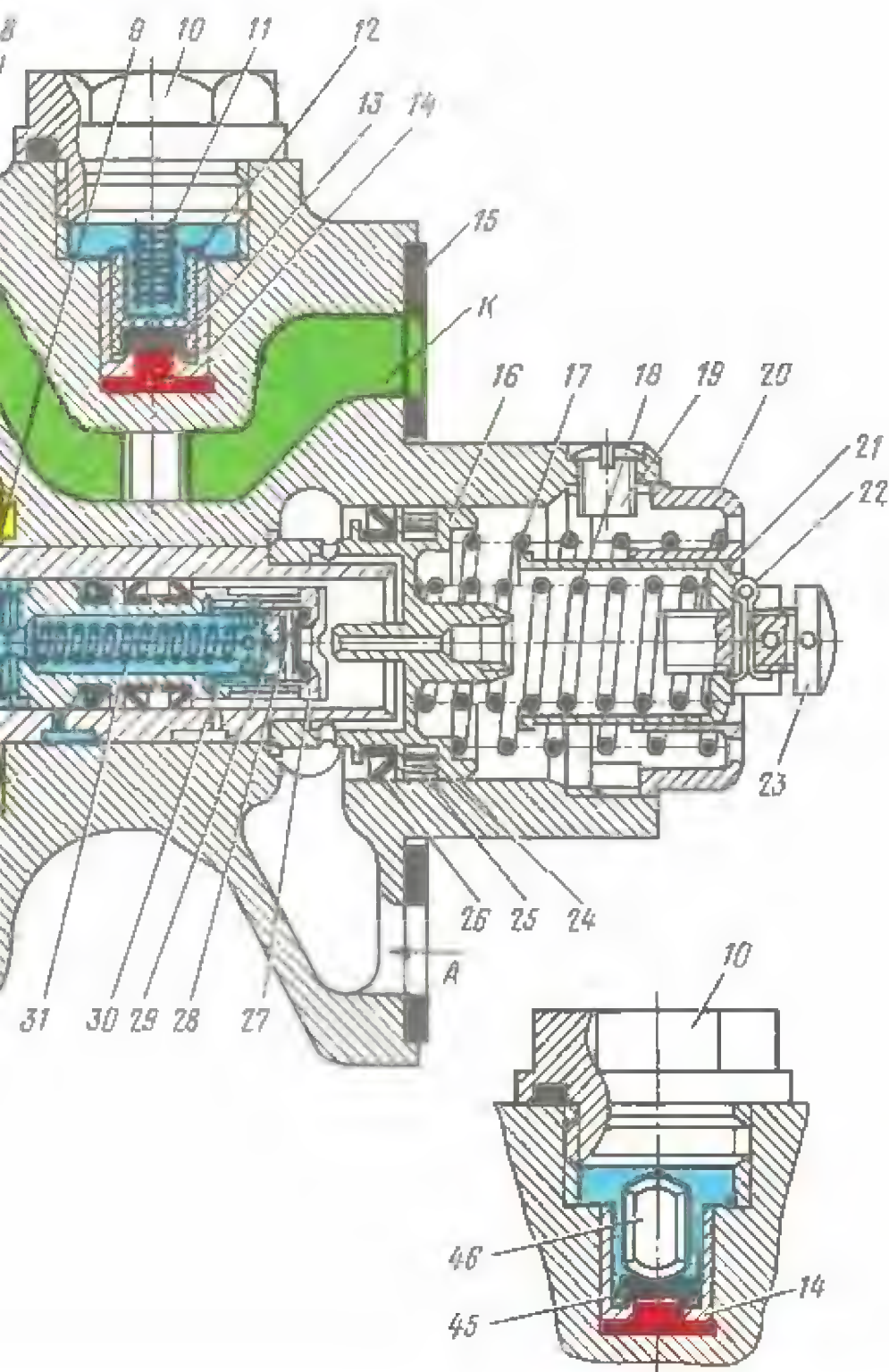


Рисунок 5.9 – Главная часть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

64

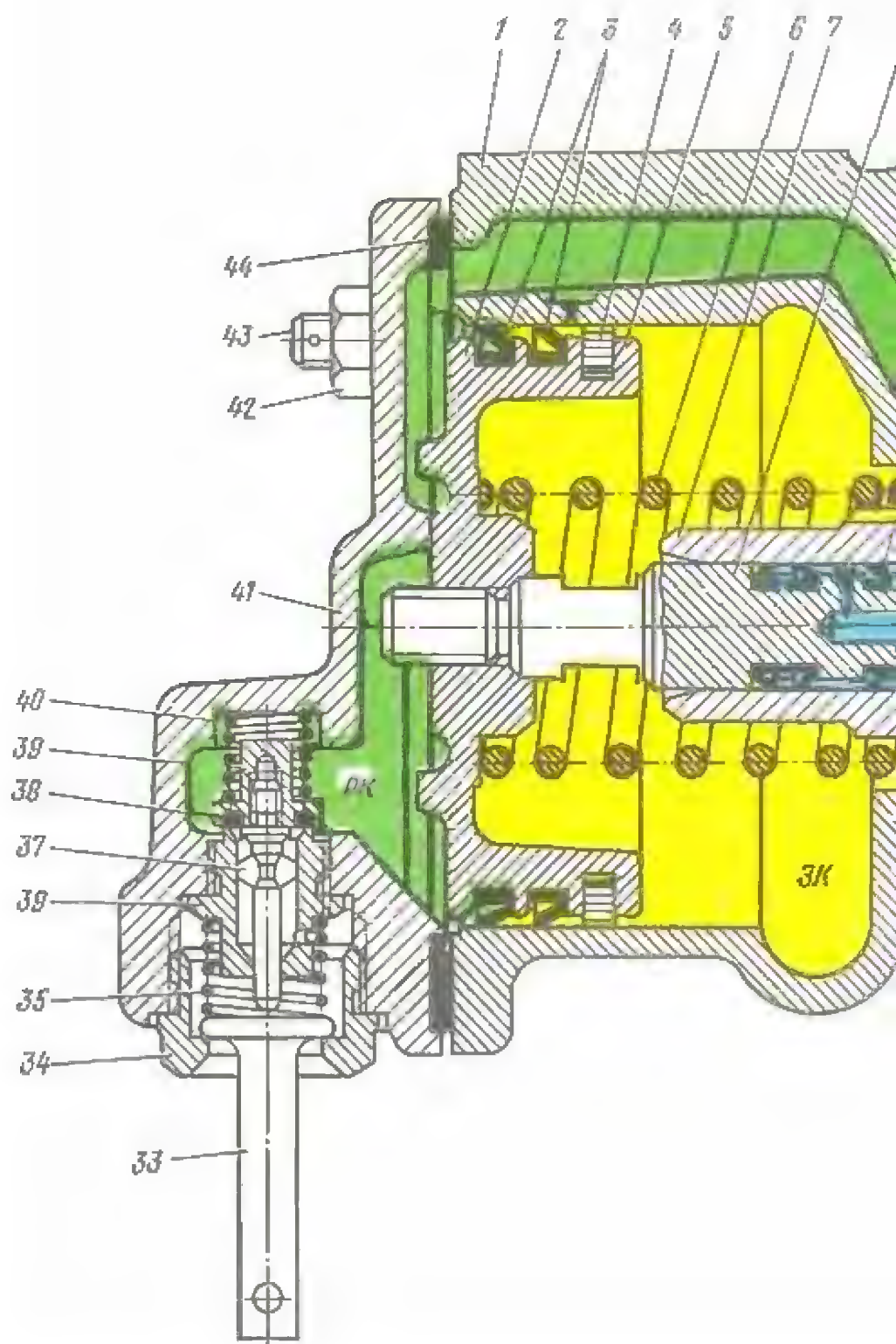
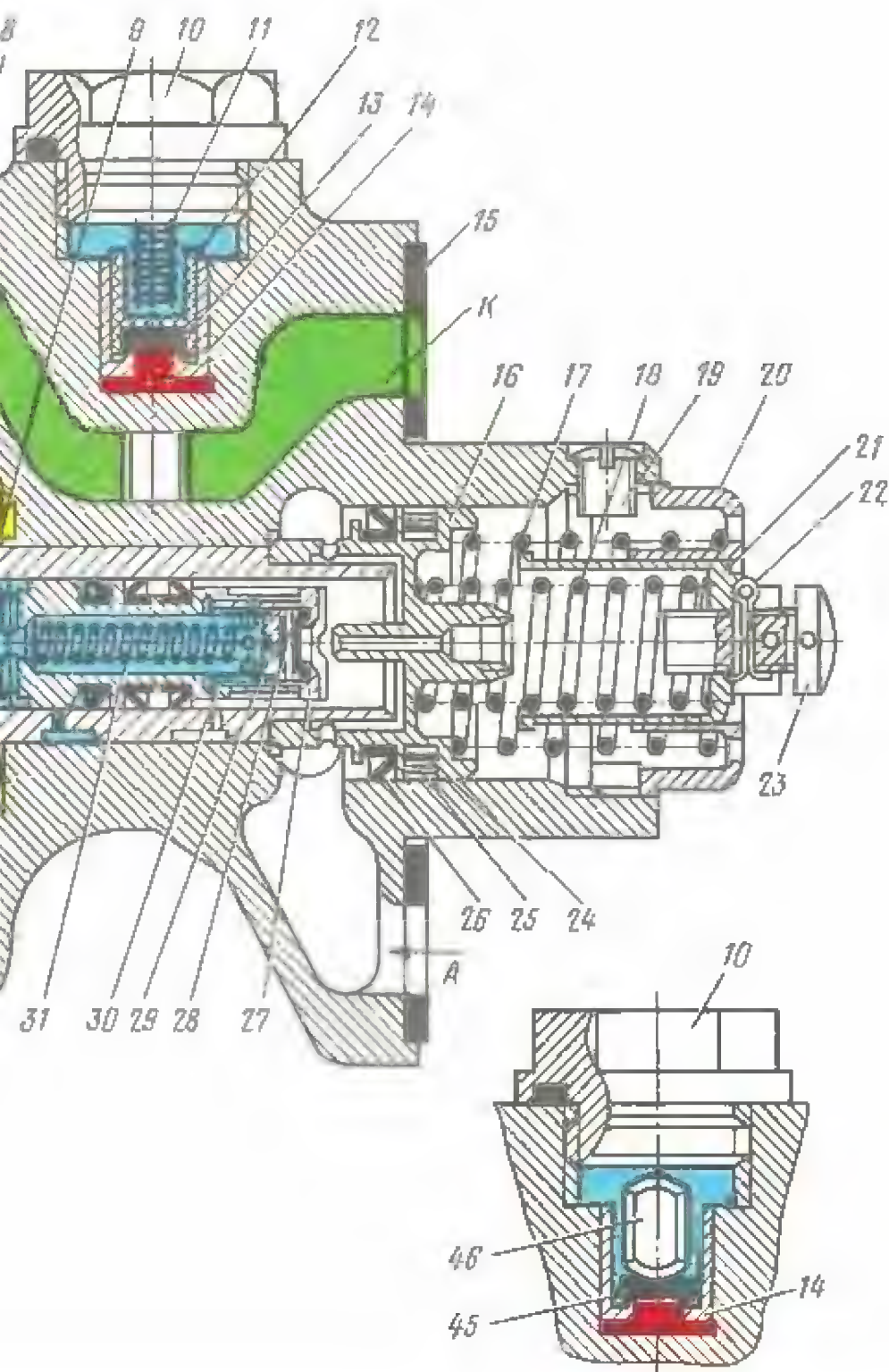


Рисунок 5.9 – Главная часть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

64

Главная часть показана на рис. 5.9 и состоит из корпуса(1) с запрессованной бронзовой втулкой (7), седлом (14) обратного клапана (12). Главный поршень (2) уплотнен манжетами (3) и имеет фетровое смазочное кольцо (4) с распорной пружиной (5). Пружина (6) одним концом упирается в выточку корпуса, а другим – в главный поршень (2). Шток (8) главного поршня уплотнен шестью резиновыми манжетами (9). В полости штока находится тормозной клапан (30) с резиновым уплотнением (29), закрепленным шпилькой (28) и пружина (31), которая прижимает клапан к седлу (27). Уравнительный поршень (16) уплотнен манжетой (26) и имеет фетровое кольцо (25) с пружиной (24). На поршень опираются режимные пружины – большая (17) и малая (18). Большую пружину регулируют упором (20), а малую упором (21) с винтом (23), закрепленным шплинтом (22). Упор (20) фиксируется винтом (19). Обратный клапан (12) с резиновым уплотнением (13) и пружиной (11) сверху закрыт заглушкой (10) с резиновым кольцом. С фронтальной части корпуса болтами и гайками прикреплена крышка (41), уплотненная резиновой прокладкой (44). В крышке находится отпускной клапан, состоящий из седла (36) с тремя отверстиями по 3мм, направляющей (37), резинового уплотнения (38), клапана (39) и пружины (40). Стержень (33) пружиной (35) прижат к седлу (34). Поршень (2) разделяет внутреннюю полость главной части на рабочую камеру РК, сообщенную через канал К и канал в плите с рабочей камерой в двухкамерном резервуаре и золотниковую камеру ЗК. Переключатель грузовых режимов расположен на задней стороне плиты . Фиксатор, запрессованный в вал, находится в углублении корпуса переключателя и обращен в сторону кабины управления при порожнем режиме, вертикально вниз при среднем режиме и в сторону машинного отделения на груженом режиме.

Зарядка: При повышении давления в тормозной магистрали, соответственно в магистральной камере, диафрагма (7) магистральной части прогибается, сжимая пружину (9). Воздух из магистральной камеры через отверстия и каналы в плунжере поступает в полость К и далее в золотниковую камеру.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Зарядка рабочей камеры на горном режиме происходит только через отверстие в главной части, а на равнинном режиме дополнительно через отверстие (21) в седле (22) магистральной части. При повышении давления в золотниковой камере до 0,4 МПа открывается второй путь ее зарядки из магистрали через клапан мягкости. Запасной резервуар заряжается непосредственно из тормозной магистрали через обратный клапан. После выравнивания давлений в магистральной и золотниковой камерах диафрагма (7) перемещается влево, перекрываются отверстия и каналы плунжера. МК и ЗК сообщаются только через клапан мягкости. После перемещения главного поршня влево тормозная камера, сообщаемая с возбудительной камерой реле давления БТО, через отверстие в седле уравнильного поршня главной части будет сообщена с атмосферой. Происходит отпуск тормозов локомотива.

Торможение: При разрядке тормозной магистрали темпом служебного или экстренного торможения диафрагма (7) перемещается влево, открывая клапан (29), из-за резкого падения давления в полости между клапаном (29) и манжетой (26) она отходит от седла (4) и магистральная камера сообщается с каналом дополнительной разрядки (КДР). Одновременно воздух из КДР поступает к клапану мягкости, перекрывает сообщение МК и ЗК через него. При дальнейшем перемещении диафрагмы с диском открывается клапан (30) и КДР сообщается с атмосферой, а ЗК после открытия клапана плунжера будет сообщаться с каналом дополнительной разрядки. Произойдет быстрая разрядка ЗК в КДР. Как только давление в ЗК понизится на 0,05 МПа, главный поршень переместится вправо, манжета поршня прекратит сообщение ЗК и РК между собой, перекроется атмосферное отверстие и прекратится сообщение тормозных цилиндров с атмосферой. При дальнейшем перемещении главного поршня откроется тормозной клапан и воздух из запасного резервуара ЗР через отверстия во втулке и штоке главного поршня начнет поступать в тормозную камеру и к блоку тормозного оборудования, который через реле давления обеспечивает наполнение тормозных цилиндров локомотива. Повышение давления в ТК

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

вызовет перемещение уравнильного поршня нагруженного режимными пружинами. Каждому положению главного поршня будет соответствовать определенное положение уравнильного поршня, и тем самым будет устанавливаться и автоматически поддерживаться определенное давление в тормозном цилиндре.

На главной части расположен также выпускной клапан, обеспечивающий при его открытии выпуск воздуха из рабочей камеры, перемещение главного поршня влево и срабатывание ВР на отпуск тормозов

Датчик пневмоэлектрический ДПЭ (№ 418), установленный на главной части, при обрыве тормозной магистрали сигнализирует машинисту через лампу «Обрыв тормозной магистрали» и через МСУЛ выключает режим тяги (датчик показан на рис.5.10). Датчик состоит из корпуса (10) промежуточной части, корпуса (9) с угловой вставкой для подключения проводов, двух микропереключателей(7), планок(6) для крепления микропереключателей, двух резиновых диафрагм(3 и 8), шайб(4), стержни-толкатели(5). Его принцип действия основан на нарушении нормальной последовательности появления определенного давления в каналах дополнительной разрядки и тормозного цилиндра главной части ВР. Пневмоэлектрический датчик своей пневматической частью подключен к каналам дополнительной разрядки магистрали и тормозного цилиндра, а электрическая его часть включена в цепь устройства сигнализатора обрыва поезда. Каналы дополнительной разрядки и тормозного цилиндра выведены в датчике на резиновые диафрагмы (3, 8), которые через стержни-толкатели(5) воздействуют на микровыключатели, положение микровыключателей регулируются винтами. Контакты последних, включены в электрическую схему сигнализатора обрыва тормозной магистрали.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

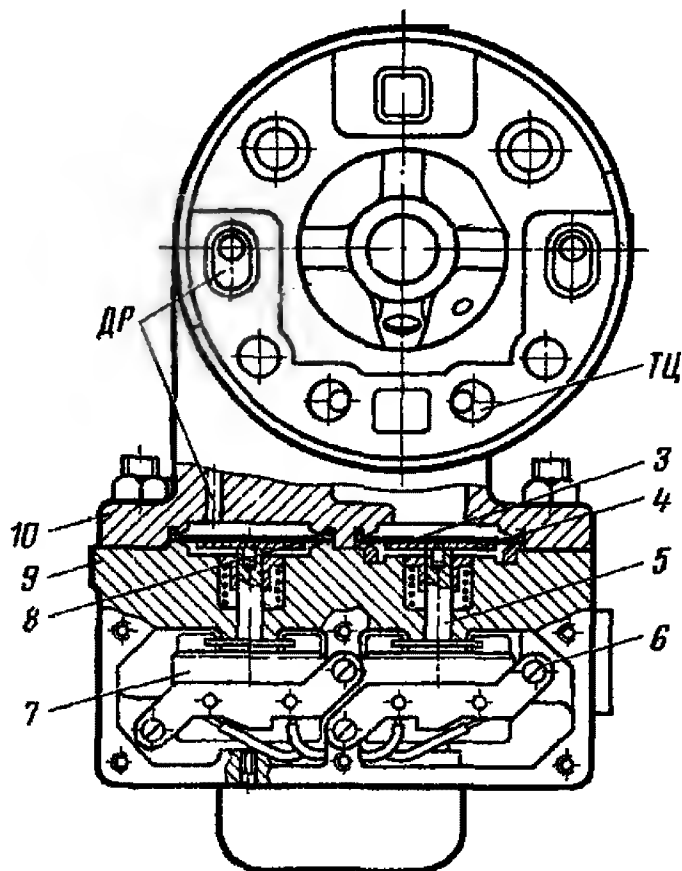


Рисунок 5.10 – Датчик усл. № 418

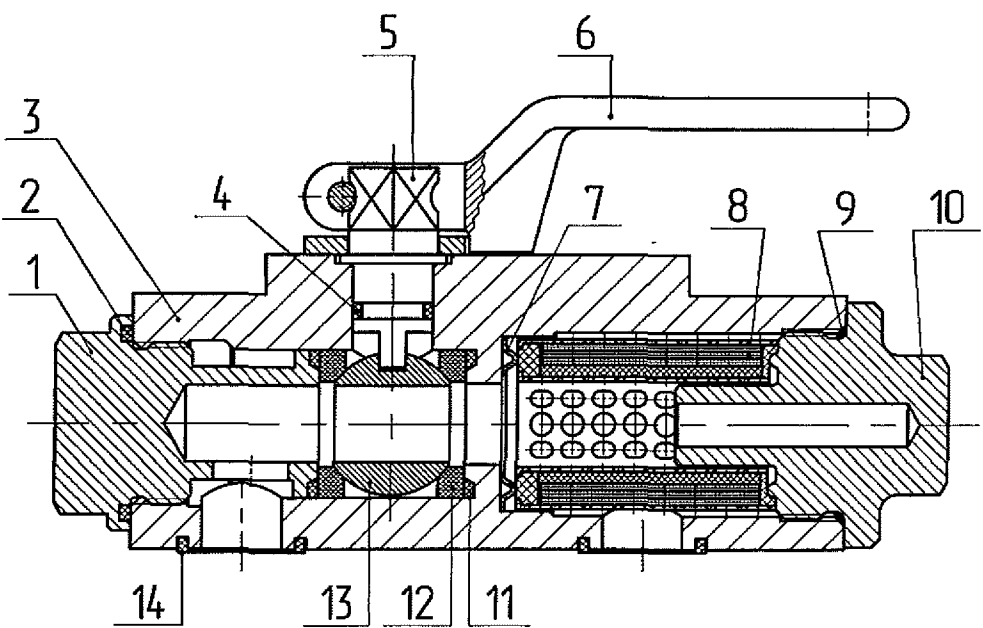
В условиях ремонта датчик № 418 проверяют на стенде. Для его нормального функционирования необходимо, чтобы контакты микровыключателя канала дополнительной разрядки замыкались при давлении от 90 до 130 кПа, а контакты микровыключателя канала тормозных цилиндров размыкались при давлении от 40 до 70 кПа. Такие нормы установлены в связи с тем, что в конце отпуска воздухораспределителя № 418 его канал дополнительной разрядки может сообщаться с тормозной камерой через первую манжету плунжера главной части. Разомкнутое состояние контактов микровыключателя канала тормозных цилиндров предотвращает ложное срабатывание датчика № 418, если в канале дополнительной разрядки создается давление более 90 - 130 кПа, при котором замыкаются контакты микровыключателя канала дополнительной разрядки.

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Разобщительный кран с фильтром и атмосферным отверстием (КрРФ) и устанавливается на трубопроводе от тормозной магистрали справа от двухкамерного резервуара на БВР и при перекрытии обеспечивает выпуск воздуха через атмосферное отверстие из магистральной камеры ВР (срабатывает на торможение). Для отпуска тормозов после перекрытия крана необходимо выпустить воздух из рабочей камеры ВР, через выпускной клапан, тем самым сообщив запасный резервуар, возбудительную камеру реле давления и тормозные цилиндры с атмосферой. КрРФ показан на рисунке 5.11.



1 – заглушка, 2 – прокладка, 3 – корпус, 4 – кольцо, 5 – шпindelь, 6 - рукоятка, 7 – шайба, 8 – фильтр, 9 – кольцо, 10 - заглушка крышки, 11 и 12 - кольцо. 13 – пробка, 14 – прокладка.

Рисунок 5.11 – Разобщительный кран с фильтром

На задней стенке кронштейн - плиты устанавливается переключатель загрузки, имеющий три положения: порожний (сигнализатор к кабине машиниста), средний (сигнализатор внизу) и груженный (сигнализатор к проходу). Каждому режиму соответствует определенное максимальное давление в тормозных цилиндрах:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- порожний 0,14 – 0,18 МПа;
- средний 0,30 – 0,34 МПа;
- груженный 0,40 0- 0,45 МПа.

5.3.3 Блок тормозного оборудования

Блок тормозного оборудования для локомотивов грузового типа 010 предназначен для изменения давления в тормозных цилиндрах (ТЦ) в зависимости от изменения давления в тормозной магистрали (ТМ), от управления краном вспомогательного тормоза, а также для исключения совместной работы автоматического и электрического тормозов локомотива и замещения последнего при его отказе

Компоновочный блок тормозного оборудования показан на рисунке 5.12.

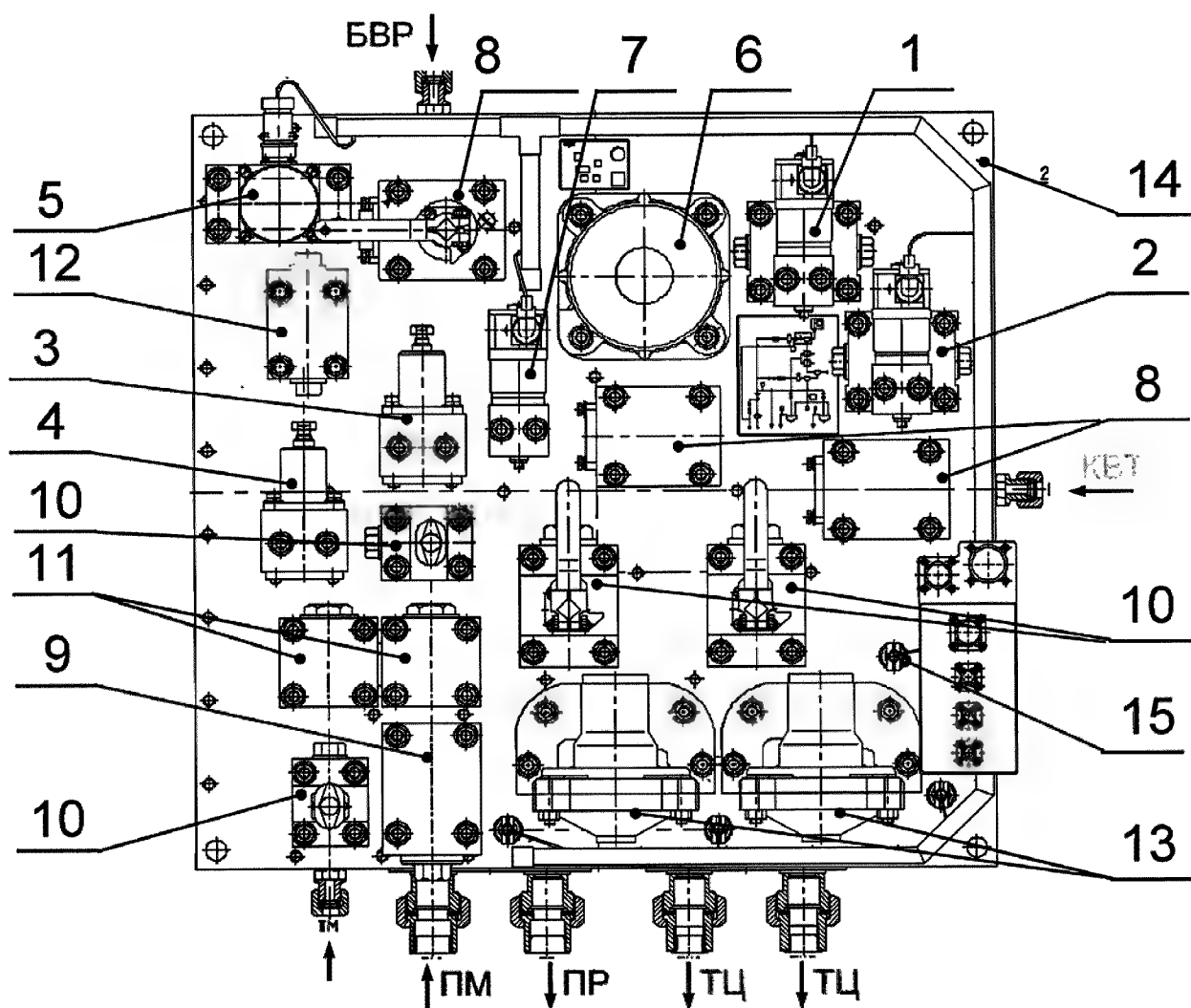


Рисунок 5.12 - Блок тормозного оборудования

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

В блок тормозного оборудования БТО входят:

- реле повторители давления РД1, РД2; (поз.13);
- устройство, обеспечивающее торможение при саморасцепе секций через редуктор Ред2 (поз.4) и пневматический клапан (поз. 12);
- электроблокировочный клапан КЭБ1(поз.1) для обеспечения совместного применения электрического торможения и автоматических тормозов;
- электроблокировочный клапан КЭБ2 (поз.2) для дистанционного отпуща автоматических тормозов;
- устройство, обеспечивающее зарядку питательного резервуара ПР из тормозной магистрали при транспортировании электровоза в недействующем состоянии;
- стабилизирующий резервуар (поз.6);
- устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим при отказе электрического тормоза через ЭПВН (поз.7) и редуктор Ред1 (поз.3)
- переключательные клапаны ПК1, ПК2, ПК3 (поз.8);
- датчики состояния и диагностики СД1, СД2, ДД1, ДД2, ДД3;
- обратные клапаны КО1, КО2 (поз.11);
- разобщительные краны КрРШ1,...КрРШ7 (поз.10);
- сигнализатор давления (поз.5);
- фильтр (поз.9);

Реле-повторители давления. Реле повторитель давления показан на рисунке 5.13

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

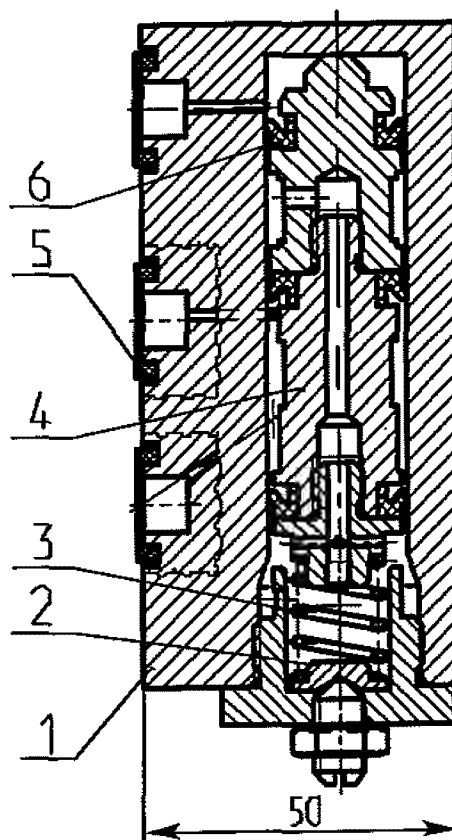
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

расцепе секций и включении клапанов экстренного торможения КАЭТ1 или КАЭТ2 (падении давления в тормозной магистрали электровоза ниже 0,2 МПа) и из питательной магистрали через редуктор Ред1 и электропневматический вентиль ЭПВН при срыве электрического торможения.

Сигнал на отпуск в возбуждательную камеру поступает от БВР при выпуске воздуха в атмосферу через хвостовик уравнительного поршня, от БВТ при выпуске воздуха из импульсной магистрали в атмосферу через реле давления исполнительной части крана вспомогательного тормоза, от БТО при выпуске воздуха в атмосферу через электроблокировочные клапаны КЭБ1 или КЭБ2.

Устройство, обеспечивающее торможение при разрыве между секциями. Устройство состоит, смотри рисунок 5.12, из редуктора Ред2 (поз.4), клапана К (поз.12) и датчика состояния тормозного импульса СД2. Клапан отрегулирован на давление от 0,2 до 0,25 МПа и показан на рисунке 5.14.

Иис. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Иис. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Иис. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ6					Лист
										73



1 – корпус, 2 – упорная шайба, 3 – пружина, 4 – поршень, 5 – прокладка, 6 – манжета.

Рисунок 5.14 – клапан 106-1

В корпусе клапана (1) под крышкой устанавливается поршень (4), на который действуют усилия от пружины (3) и давления воздуха тормозной магистрали. При снижении давления в тормозной магистрали до указанной величины при перемещении поршня клапан открывается и воздух из питательной магистрали или из питательного резервуара ПР через редуктор Ред2 поступает в возбуждательную камеру реле давления, которое сообщает тормозные цилиндры с питательной магистралью и ПР.

Таким образом, несмотря на сообщение всех трубопроводов магистралей с атмосферой при разъединении рукавов, обеспечивается автоматическое торможение секций локомотива.

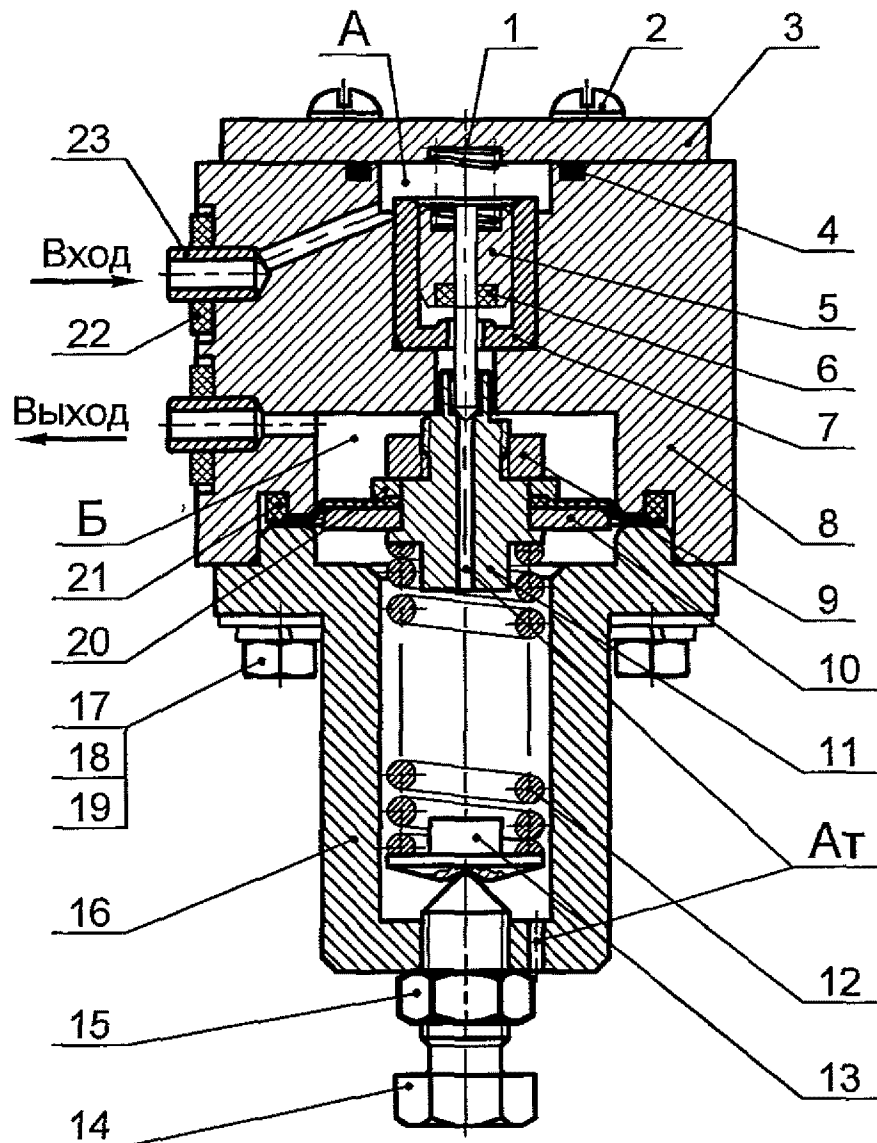
Редуктор Ред2 (показан на рисунке 5.15) регулируется на давление от 0,35 до 037 МПа. и обеспечивает открытие переключательного клапана ПК1

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

для пропуска воздуха в возбудительную камеру реле давления со стороны клапана К. При большей величине давления со стороны ВР (в случае установки БВР на груженный режим) переключательный клапан обеспечивает поступление воздуха к РД со стороны запасного резервуара, обеспечивая наполнение ТЦ до давления от 0,40 до 0,45 МПа.



1 – пружина, 2 – винт М6, 3 – крышка, 4 – кольцо, 5 – клапан, 6 - уплотнение клапана, 7 – седло клапана, 8 – корпус, 9 – гайка, 10 – шайба, 11 - толкатель, 12 – регулировочная пружина, 13 – упорная шайба, 14 – винт регулирующий,
15 - фиксирующая гайка, 16 – крышка, 17, 18 . 19 – крепление крышки к корпусу, 20 – шайба, 21 – диафрагма, 22 – уплотнение, 23 – ниппель.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Рисунок 5.15 – Редуктор 211.020

Между корпусом (8) и крышкой (16) редуктора устанавливается диафрагма (21) с толкателем (11). Толкатель связан с диафрагмой через две шайбы (10 и 20) и зафиксирован гайкой (9). На толкатель действует усилие регулировочной пружины (12), на которую через упорную шайбу (13) опирается регулировочный винт. В корпусе редуктора устанавливается клапан (5), открываемый толкателем если усилие регулировочной пружины превышает давление воздуха в полости Б.

Электроблокировочные клапаны КЭБ1 и КЭБ2 Электроблокировочный клапан КЭБ1 предназначен для исключения одновременного действия пневматического и электрического тормозов локомотива, т.е. для отключения автоматического пневматического тормоза при действии электрического (рекуперативное или реостатное торможение).

Электроблокировочный клапан КЭБ2 предназначен для дистанционного отпуска автоматического тормоза электровоза при приведенных в действие тормозах состава поезда.

К электроблокировочным клапанам подведены трубопроводы от питательной магистрали, блока воздухораспределителя и возбуждательной камеры реле давления.

Конструкция КЭБ показана на рисунке 5.16.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ6	Лист 76
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

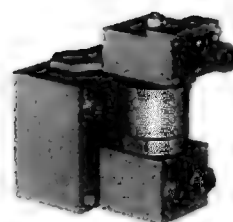
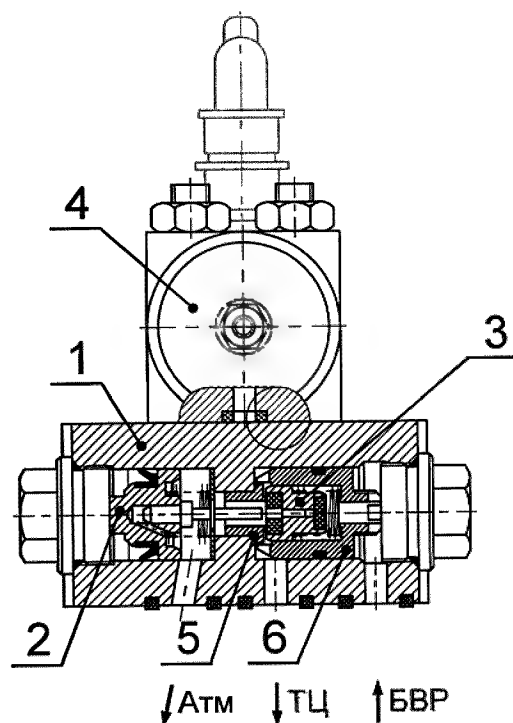


Рисунок 5.16 - Электроблокировочные клапаны

КЭБ состоит из корпуса (поз.1), в котором размещается поршень (поз.2), воздействующий на подпружиненный клапан (поз.3). Поршень перемещается под действием сжатого воздуха поступающего от электропневматического вентиля (поз.4), установленного на корпусе. Клапан перемещается между двумя седлами (поз.5 и 6). При обесточенном пневматическом вентиле поршень (поз.2) обеспечивает перекрытие клапаном атмосферного отверстия и поступление воздуха от БВР в возбуждательную камеру реле давления. При подаче напряжения на вентиль поршень под давлением воздуха питательной магистрали перемещает клапан и возбуждательная камера реле давления сообщается с атмосферой, а следовательно происходит отпуск пневматических тормозов локомотива. При снятия напряжения с вентиля обеспечивается доступ воздуха от БВР к реле давления.

При срыве электрического торможения катушка КЭБ1 находится под питанием, отключая БВР от реле давления. Наполнение тормозных цилиндров до давления от 0,15 до 0,18 МПа происходит через устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

77

При отсутствии питания на катушке КЭБ1 обеспечивается сообщение возбудительной камеры реле давления с блоком воздухораспределителя, а следовательно и работа автоматических тормозов в зависимости от работы БВР.

Устройство, обеспечивающее зарядку питательного резервуара ПР из тормозной магистрали при транспортировании электровоза в недействующем состоянии. Пневматической схемой предусмотрена пересылка электровоза в недействующем состоянии, для этого необходимо открыть кран КрРШ4, после чего воздух из тормозной магистрали через КрРШ4, обратный клапан КО1, обратный клапан КО2 будет поступать в питательный резервуар до зарядного давления тормозной магистрали, обеспечивая работу тормозов электровоза. Выключаются устройства блокировки автотормозов. Наполнение тормозных цилиндров будет происходить по командам БВР.

Для уменьшения объема тормозной магистрали поезда (исключения на-
полнения главных резервуаров из тормозной магистрали) перекрывается кран КР8 отключающий питательную магистраль от главных резервуаров.

Стабилизирующий резервуар ТР. Стабилизирующий резервуар ТР предназначен для увеличения объема возбудительной камеры реле давления, а значит для получения более устойчивого сигнала на наполнение тормозных цилиндров в режиме торможения.

Устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим. Для замещения электрического торможения пневматическим при срыве электрического в блоке БТО установлен электропневматический вентиль ЭПВН, который при срыве электрического торможения автоматически пропускает воздух из питательного резервуара ПР через открытый кран КрРШ3 редуктор Ред1 (смотри рисунок 5.12, поз.3), отрегулированный на давление 0,15-0,18 МПа., открытый электропневматический вентиль ЭПВН, переключа-
тельный клапан ПК3 поступает в возбудительные камеры реле давлений, а

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6				

Лист
78

следовательно и в тормозные цилиндры. При снятии питания с ЭПВН происходит выпуск воздуха через его атмосферное отверстие от ПКЗ.

Переключательные клапаны. Переключательные клапаны служат для автоматического переключения подачи сжатого воздуха в пневматической схеме.

Клапан показан на рисунке 5.17 и состоит из корпуса (поз.1), крышки и поршневого клапана (поз.2) с уплотнительными прокладками. Клапан движется в цилиндрической части крышки. При поступлении воздуха в один из главных отрошков клапан переместится в противоположную от него сторону и посадкой на торцевой выступ закроет второй отрошок, открывая путь воздуха в трубопровод.

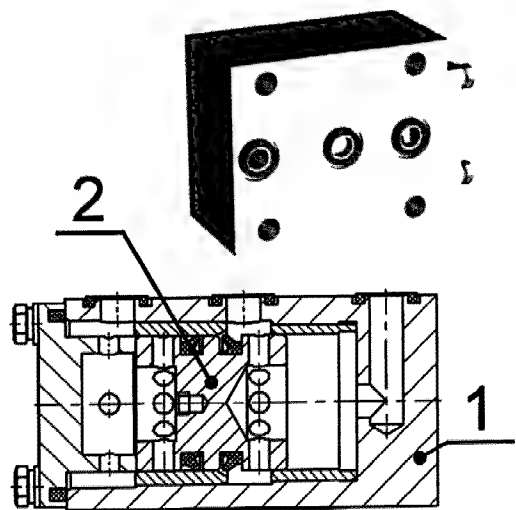


Рисунок 5.17 - Переключательные клапаны.

- Переключательный клапан ПК1 предназначен для автоматического переключения подачи воздуха между воздухораспределителем и устройством, обеспечивающим торможение при саморасцепе секций к реле давления.
- Переключательный клапан ПК2 предназначен для автоматического переключения подачи воздуха между воздухораспределителем, устройством, обеспечивающим торможение при саморасцепе секций и магистралью вспомогательного тормоза локомотива.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Переключательный клапан ПКЗ своим переключением обеспечивает наполнение воздухом через ЭПВН возбудительной камеры реле давления при замещении электрического торможения пневматическим.

Обратные клапаны. Обратный клапан показан на рисунке 5.18 и состоит из корпуса (поз.1) с подпружиненным клапаном (поз.2). Обратные клапаны предназначены для пропуска воздуха в одном направлении и устанавливаются на канале наполняющем питательный резервуар КО2 и между тормозной и питательной магистралью КО1.

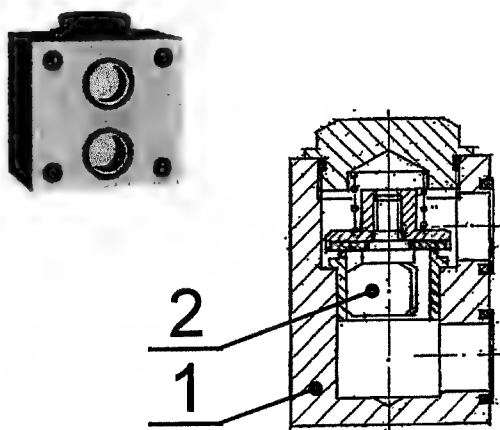


Рисунок 5.18 - Обратный клапан.

КО1-обеспечивает зарядку и поддержание давления в питательном резервуаре из тормозной магистрали при пересылке в недействующем состоянии.

КО2- обеспечивает зарядку и поддержание давления в питательном резервуаре из питательной магистрали электровоза.

КО1 отключает ПР при снижении давления в тормозной магистрали ниже давления в резервуаре, а КО2 при снижении давления в питательной магистрали ниже давления ПР.

Разобщительные краны. Вертикальное расположение ручек кранов на панелях – кран открыт, горизонтальное – кран закрыт.

Исв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № тдп.	

КрРШ1 - при перекрытии отключает тормозную камеру реле давления первой тележки от ПР и питательной магистрали.

КрРШ2 - при перекрытии отключает тормозную камеру реле давления второй тележки от ПР и питательной магистрали.

КрРШ3 - при перекрытии отключает устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим от питательной магистрали.

КрРШ4 - нормальное положение – закрытое. При открытии сообщает тормозную магистраль с ПР, т.е. обеспечивает работу автоматического тормоза при пересылке электровоза в недействующее состояние.

КрРШ5 - при перекрытии отключает реле давления первой тележки от БВР, импульсной магистрали, устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций и устройства, обеспечивающего замещение электрического тормоза пневматическим.

КрРШ6 - при перекрытии отключает реле давления второй тележки от БВР, импульсной магистрали, устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций и устройства, обеспечивающего замещение электрического тормоза пневматическим.

КрРШ7 - с атмосферным отверстием, обеспечивает работу устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций.

КрРФ – разобщительный кран от тормозной магистрали с фильтром к БВР, обеспечивает зарядку тормозной магистрали и запасного резервуара электровоза.

5.4 Клапан электропневматический экстренного торможения

Клапан электропневматический экстренного торможения дистанционного управления 266 – 1 предназначен для обеспечения разрядки тормозной магистрали темпом экстренного торможения при подаче электрического сигнала.

Основные технические данные, параметры и свойства клапана 266-1 приведены в таблице 5.1

Подп. и дата						Лист 81
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						Лист 81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ6	

БВР, импульсной магистрали, устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций и устройства, обеспечивающего замещение электрического тормоза пневматическим.

КрРШ7 - с атмосферным отверстием, обеспечивает работу устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций.

КрРФ – разобщительный кран от тормозной магистрали с фильтром к БВР, обеспечивает зарядку тормозной магистрали и запасного резервуара электровоза.

5.4 Клапан электропневматический экстренного торможения

Клапан электропневматический экстренного торможения дистанционного управления 266 – 1 предназначен для обеспечения разрядки тормозной магистрали темпом экстренного торможения при подаче электрического сигнала.

Основные технические данные, параметры и свойства клапана 266-1 приведены в таблице 5.1

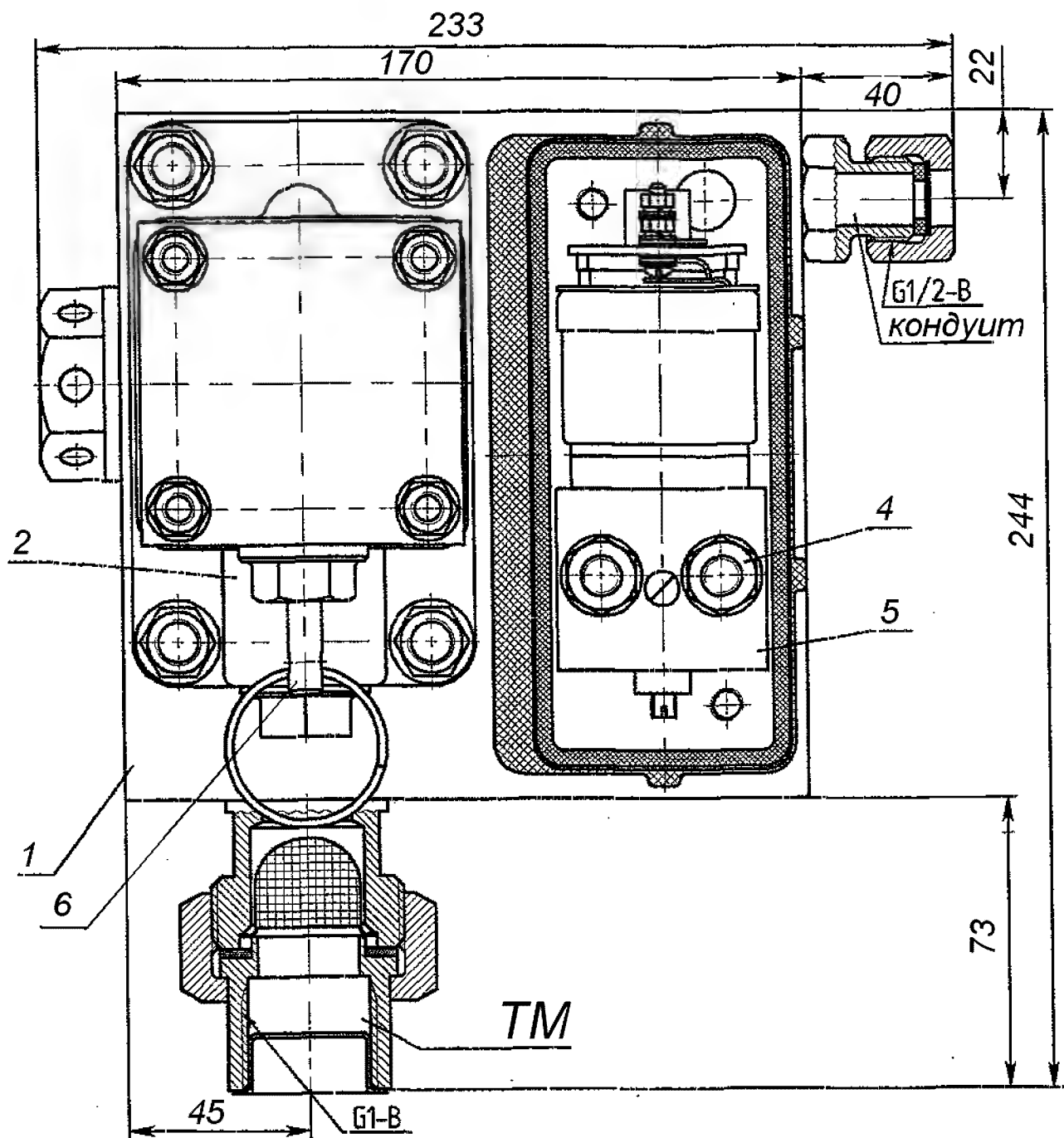
Таблица 5.1 - Основные технические данные, параметры и свойства клапана 266-1

Наименование параметра	Значение
Время снижения давления в ТМ с 0,5 до 0,25 МПа (с 5,0 до 2,5 кгс/см2), с,	не более 2
Фиксация клапана в открытом состоянии после его срабатывания	Есть
Герметичность мест соединений	Образование мыльных пузырей при обмыливании не допускается
Должно обеспечиваться закрытое состояние клапана (без подрыва) при повышении давления в ТМ до 0,7 МПа (7,0 кгс/см2) включительно	Снижение давления в ТМ не допускается
Габаритные размеры, мм	244×233×212
Масса, кг	8,5

Клапан устанавливается за компрессорным агрегатом и состоит из закрепленных на кронштейне (1) срывного клапана (2) и электропневматического вентиля (5). Вентиль закрыт крышкой, кабель подводится по конduitной трубе к его контактам под крышкой. Снизу к клапану подведен трубопровод тормозной магистрали. Конструкция клапана приведена на рисунке 5.19.

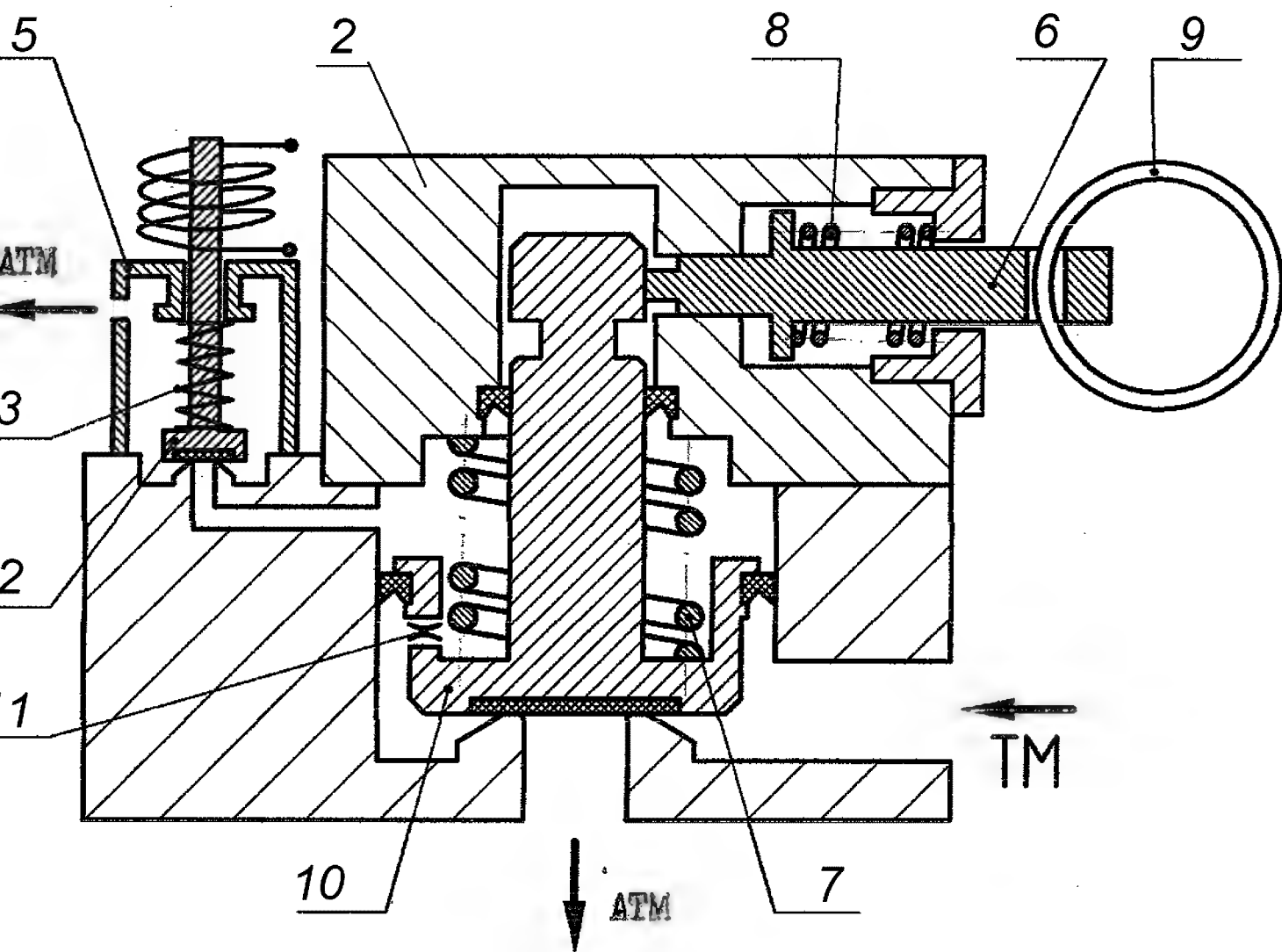
Срывной клапан показан на рисунке 5.20 и состоит из корпуса (25) с запрессованным в него втулкой и седлом поршня (9). В крышке клапана устанавливается фиксатор для фиксации поршня в открытом положении. Полость над поршнем срывного клапана через кронштейн сообщается с электропневматическим вентилем.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	



1 – кронштейн; 2 – срывной клапан; 3 - пружина; 4 – гайка; 5 – вентиль; 6 – фиксатор
12 – клапан питательный

Рисунок 5.19 - Клапан электропневматический экстренного торможения дистанционного



ор; 7, 8 – пружина; 9 – кольцо; 10 – кольцо; 11 - дроссельное отверстие;

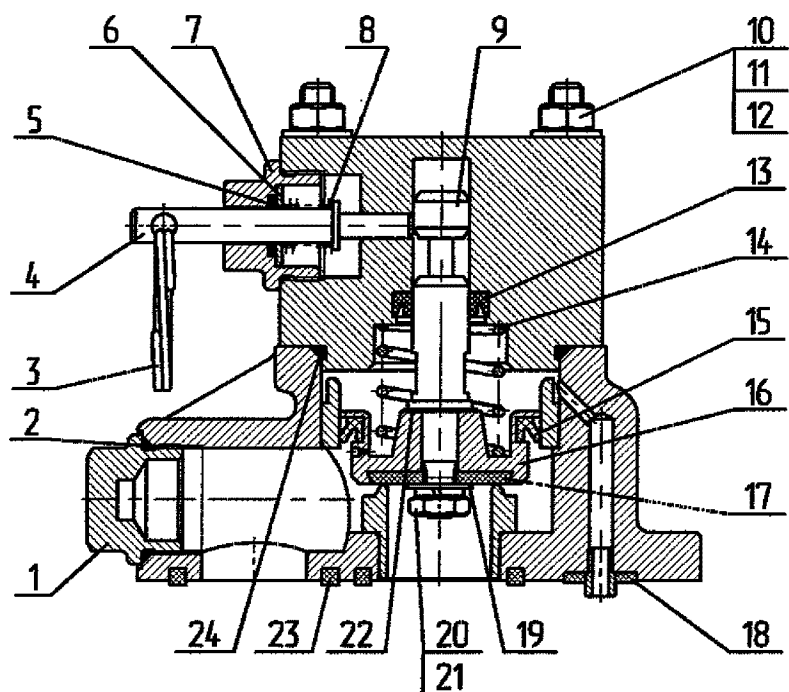
онного управления 266 – 1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

83



1 - заглушка ; 2 - кольцо; 3 — кольцо; 4 — фиксатор 266.030-2; 5 - кольцо;
6 - шайба; 7- упор; 8 - пружина; 9- поршень; 10 - гайка ; 11 - шайба; 12 - шпилька; 13 - манжета крана машиниста; 14- пружина; 15- манжета воздухораспределителя; 16- поршень; 17- прокладка; 18 - уплотнение клапана; 19 - шайба; 20- гайка; 21, 22 - шайба; 23 - прокладка; 24- кольцо; 25 - корпус; 26- крышка.

Рисунок 5.20 - Клапан срывной 266.060

Сжатый воздух из тормозной магистрали поступает под поршень срывного клапана и через дроссельное отверстие в камеру над поршнем и через кронштейн к питательному клапану вентиля. При подаче напряжения на вентиль открывается его клапан. Воздух через питательный клапан из камеры над поршнем через вентиль начинает выходить в атмосферу. Под давлением воздуха из тормозной магистрали поршень перемещается вверх и встает на фиксатор. Открывается атмосферный канал и происходит разрядка тормозной магистрали темпом экстренного торможения. Для приведения клапана в рабочее положение необходимо зарядить тормозную магистраль и за кольцо вытянуть фиксатор, после зарядки клапана поршень под усилием пружины опустится на седло.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

84

Подп. и дата

Иис. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Иис. № подл.

6 КРАН МАШИНИСТА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

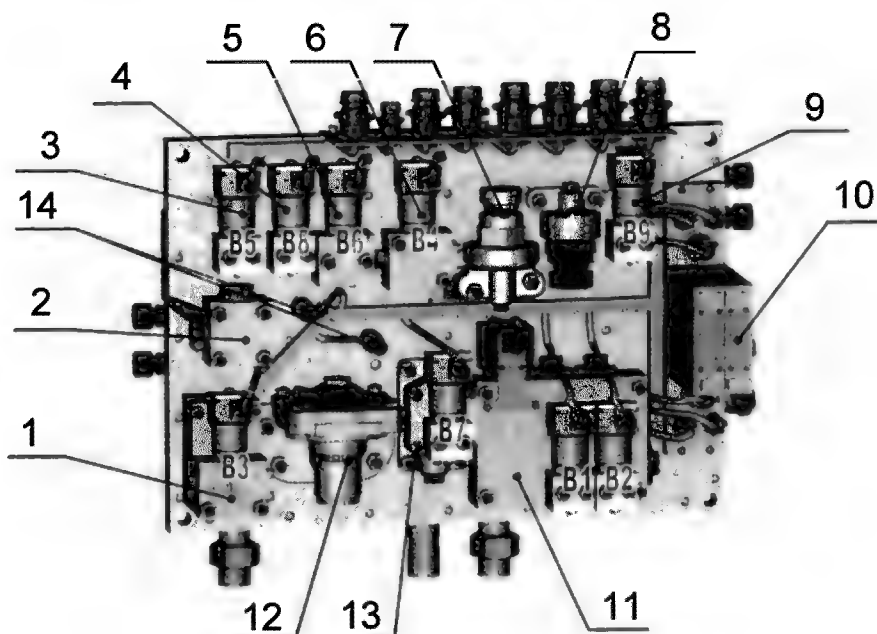
Кран машиниста предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами грузовых и пассажирских поездов и одиночных локомотивов (с двумя кабинами управления).

Контроллер крана машиниста, выключатель цепей управления, клапан аварийного экстренного торможения установлены в кабине управления, а блок электропневматических приборов в поперечном коридоре.

После включения ВЦУ включается устройство блокировки тормозов, и кран машиниста подготовлен к работе.

6.1 Блок электропневматических приборов

Блок электропневматических приборов (БЭПП) представляет собой кронштейн-плиту с размещенными на нем функциональными узлами. Состав БЭПП представлен на рисунке 6.1.



1 – питательный клапан; 2 – кран переключения режимов;
3, 4, 5, 6, 9 – вентили электропневматические; 7 – редуктор; 8 – стабилизатор;
10 – электронный блок; 11 – устройство блокировки тормозов; 12 – реле давления; 13 – срывной клапан; 14 – датчик давления.

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

85

Рисунок 6.1 - Блок электропневматических приборов

6.2 Устройство блокировки тормозов

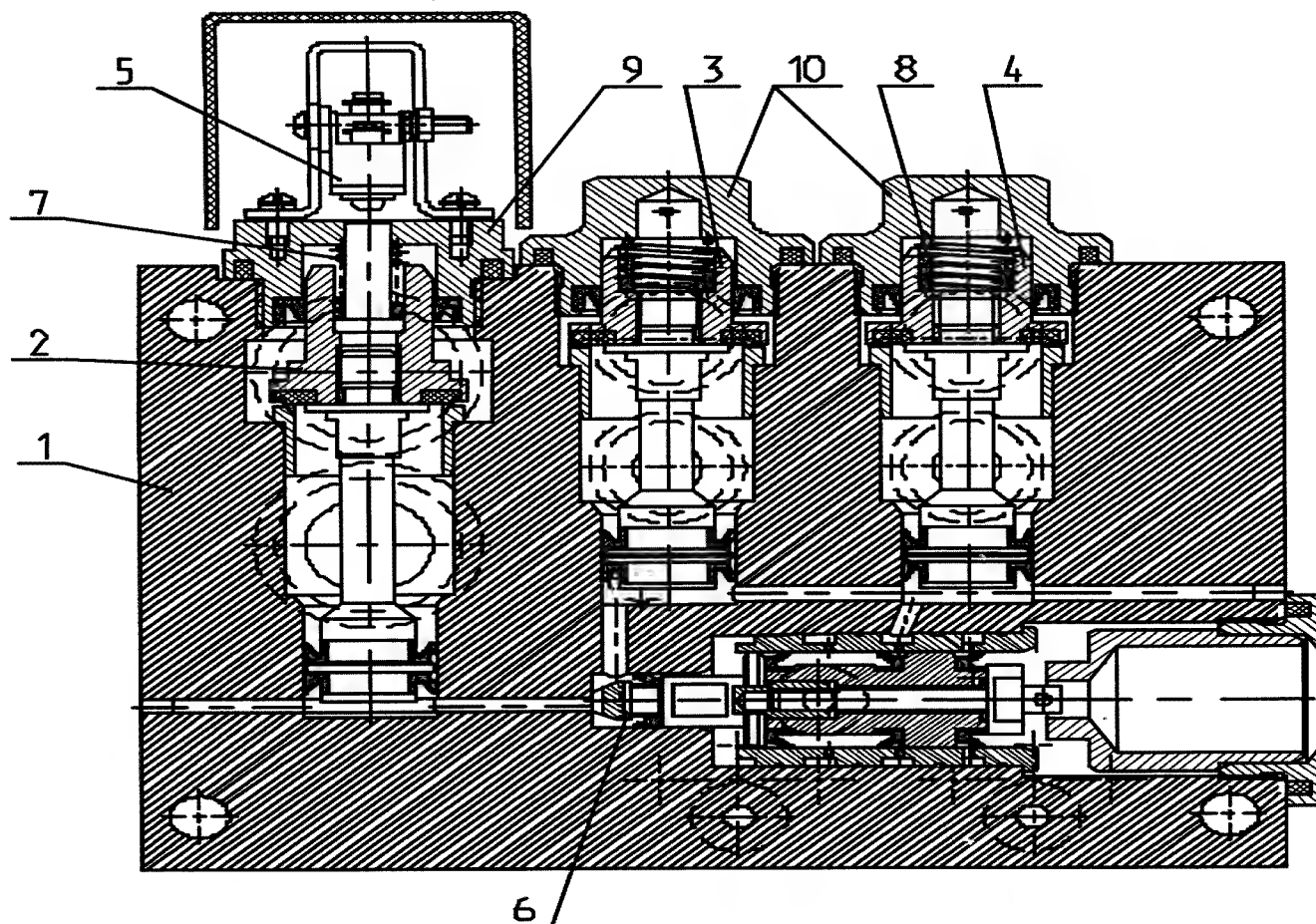
Устройство блокировки тормозов (УБТ) показано на рисунке 6.2.

УБТ с расположенными в корпусе клапанами осуществляет связь между питательной магистралью ПМ и редуктором Ред (средний клапан), реле давления РД и тормозной магистралью ТМ (левый клапан, оборудован микровыключателем), а также исполнительной части крана машиниста вспомогательного тормоза БВТ с импульсной магистралью ИМ (правый клапан). Блокировка тормозов исключает возможность управления автотормозами и прямым тормозом локомотива из недействующей кабины.

Блокировка тормозов включается от пневматического привода с распределительным поршнем, который управляется сжатым воздухом питательной магистрали, поступающим от электропневматических вентилей В1 и В2. Вентили включаются в зависимости от положения ключа ВЦУ.

В первом положении ВЦУ (включение блокировки) под напряжением находится вентиль В1, вентиль В2 без напряжения. При этом воздух из питательной магистрали через В1 поступает во включающую камеру привода блокировки, В2 сообщает выключающую камеру с атмосферой. Блокировка включается. Воздух из питательной магистрали поступает к клапанам (2, 3, и 4), которые перемещаясь вверх обеспечивают сообщение тормозной и питательной магистрали с БЭПП, а магистрали вспомогательного тормоза с БВТ, кроме этого после включения клапана тормозной магистрали установленный на нем толкатель воздействует на микровыключатель, который разорвет цепь вентиля В1 и он обесточится.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	



1- корпус; 2, 3, 4 – клапаны; 5 – микровыключатель; 6 – поршень; 7, 8 – пружина; 9 – крышка; 10 - заглушка

Рисунок 6.2 - Устройство блокировки тормозов.

Во втором положении ВЦУ (выключение блокировки) под напряжением находится вентиль В2, вентиль В1 без напряжения. При этом воздух из питающей магистрали через В2 поступает в выключающую камеру привода блокировки, В1 сообщает включающую камеру и камеры под клапанами с атмосферой. Блокировка выключается. После отключения клапана тормозной магистрали толкатель опустится и микровыключатель разорвет цепь питания вентиля В2.

В третьем положении ВЦУ (смена кабин) оба вентиля без напряжения обе камеры привода через вентиля сообщаются с атмосферой, блокировка оста-

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

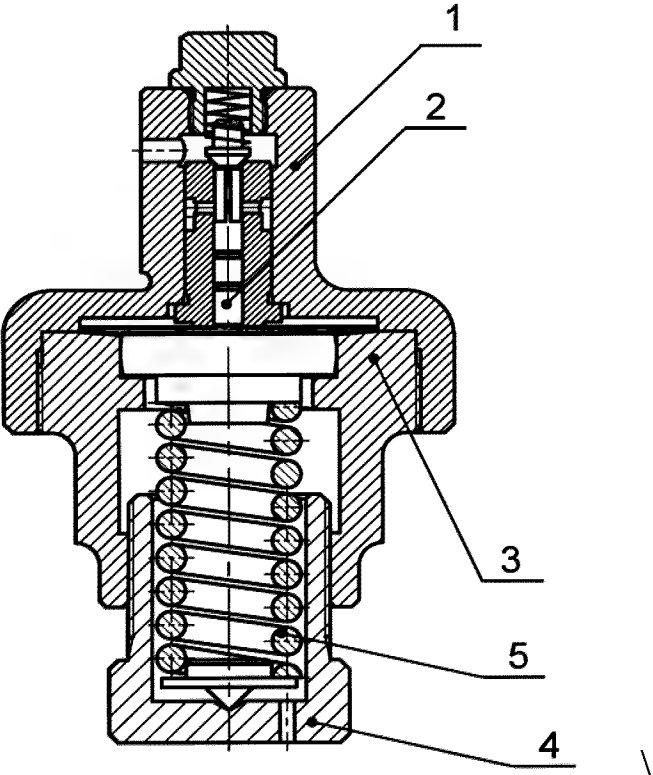
2ЭС6.00.000.000 РЭ6

ется в выключенном положении.

Состояние импульсной и тормозной магистралей контролируется датчиками состояния СД1,2, которые обеспечивают подачу напряжения на вентили В1, В2, В9.

6.3 Редуктор

Редуктор показан на рисунке 6.3 и предназначен для поддержания заданного зарядного давления в уравнительном резервуаре. Величина давления регулируется изменением усилия пружины. Подведен трубопровод питательной магистрали через устройство блокировки тормозов и выведен трубопровод через электропневматический вентиль В4 и переключательный кран к управляющей камере реле давления, уравнительному резервуару(УР), стабилизатору и к манометру МН3.



1 – корпус; 2 – клапан; 3 – мембрана; 4 –упорка; 5 – пружина.

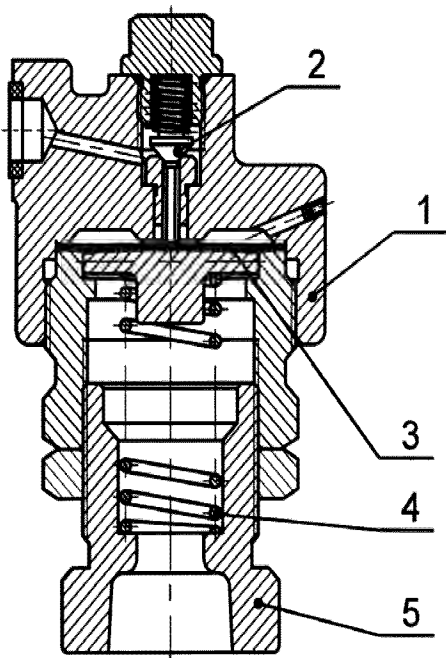
Рисунок 6.3 – Редуктор

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.4. Стабилизатор

Стабилизатор показан на рисунке 6.4 и предназначен для ликвидации постоянным темпом сверхзарядного давления в уравнительном резервуаре а следовательно и в тормозной магистрали не вызывая срабатывания автотормозов. Устройство стабилизатора аналогично устройству стабилизатора крана машиниста 395. Стабилизатор состоит из корпуса (1), клапана (2) и мембраны(3), полость над мембраной сообщена с атмосферой через дроссельное отверстие. Время ликвидации сверхзарядного давления регулируется изменением усилия пружины (4) путем вращения упорки (5).



1 – корпус; 2 – клапан; 3 – мембрана; 4 – пружина; 5 – упорка

Рисунок 6.4 - Стабилизатор

6.5 Реле давления 130.10.040

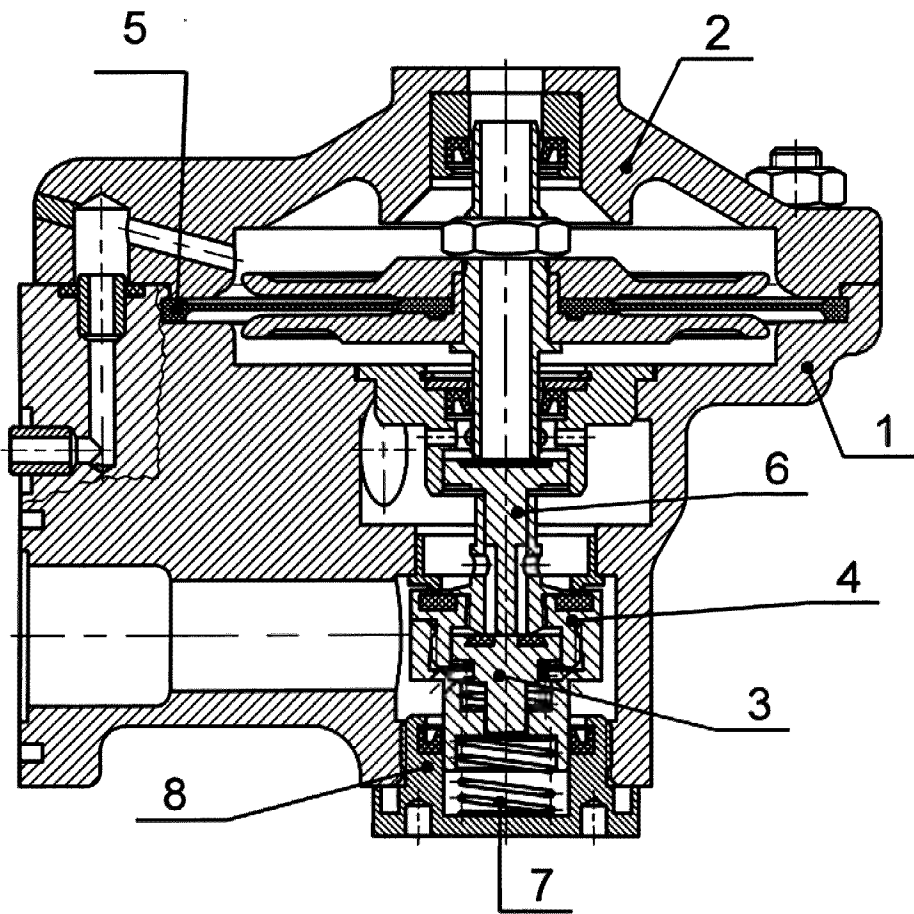
Реле давления 130.10.040 показано на рисунке 6.5 и служит для сравнения давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали, обеспечивая открытием своего клапана поступление воздуха из питательной магистрали в тормозную магистраль до выравнивания давления в УР и ТМ. При снижении

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

давления в УР ниже давления ТМ разобщает питательную и тормозную магистрали и обеспечивает разрядку тормозной магистрали темпом служебного торможения на заданную величину. Реле давления БЭПП отлично от реле повторителя давления БТО.

Реле давления состоит из корпуса (1) с крышкой (2). Внутри корпуса размещены: два питательных клапана (3 и 4), узел диафрагмы (5) с атмосферным клапаном (6) и заглушка (8). Питательный клапан (4) с проходным сечением соответствующему отверстию диаметром 25 мм. предназначен для зарядки и отпуска. Питательный клапан (3) с проходным сечением соответствующим отверстию сечением 8 мм. Предназначен для пополнения утечек из тормозной магистрали.



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – клапан; 4 – клапан; 5 – диафрагма; 6 – клапан;
7 – пружина; 8 – заглушка.

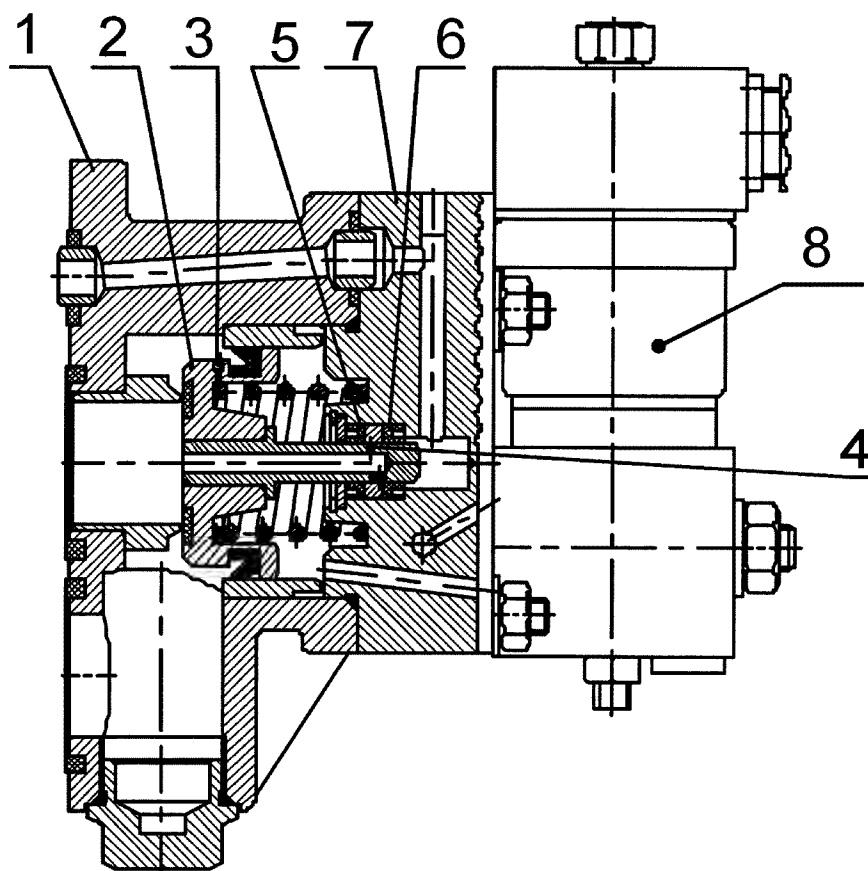
Рисунок 6.5 - Реле давления 130.10

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.6 Срывной клапан

Срывной клапан показан на рисунке 6.6 и служит для быстрой разрядки тормозной магистрали в положении экстренного торможения. Клапан состоит из корпуса (1) и крышки (7), управляет работой клапана электропневматический вентиль (8). В корпусе размещен подпружиненный поршень (2). Полости над и под поршнем соединены дроссельным отверстием (3). В штоке поршня имеются дроссельные отверстия (4), которые размещаются между манжетами (5 и 6). Эти отверстия соединяют управляющую полость реле давления и уравнительный резервуар с атмосферой при перемещении поршня. К клапану подведен трубопровод уравнительного резервуара и трубопровод тормозной магистрали.



1 – корпус; 2 – поршень; 3 – дроссель; 4 – дроссель; 5 – дроссельное отверстие; 6 – манжета; 7 – крышка; 8 – вентиль электропневматический.

Рисунок 6.6 - Срывной клапан

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

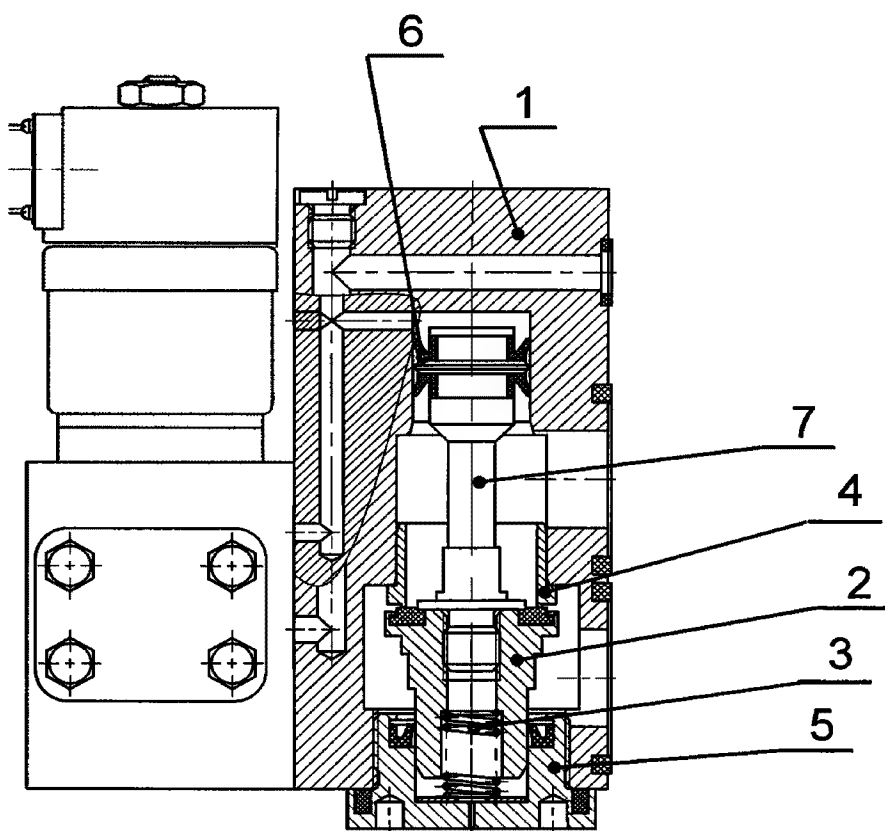
2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

91

6.7 Питательный клапан

Питательный клапан показан на рисунке 6.7 и предназначен для питания реле давления большим проходным сечением. Клапан состоит из корпуса (1) с клапаном (2), который прижимается пружиной (3) к седлу (4). Клапан открывается под действием сжатого воздуха на манжеты (6), установленные на его штоке. На корпусе устанавливается электропневматический вентиль который управляет открытием питательного клапана. Вентиль показан на рисунке 6.8 и используется для открытия питательного клапана, зарядки уравнительного резервуара.



1 – корпус; 2 – клапан; 3 – пружина; 4 – седло клапана; 5 – заглушка; 6 – манжета; 7 – шток.

Рисунок 6.7 - Питательный клапан

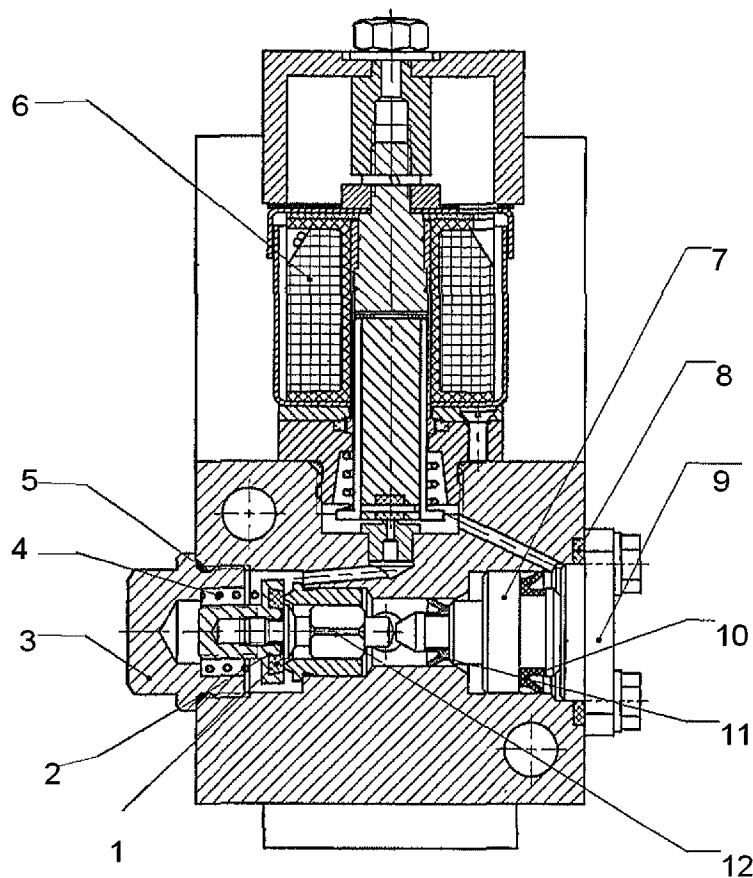
Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

92



1, 5, 8 – уплотнение, 2 – гнездо, 3 – заглушка, 4 – пружина, 6 – катушка, 7 – поршень, 9 – крышка, 10 и 11 – манжета, 12 – направляющая.

Рисунок 6.8 – Вентиль электропневматический с повторителем.

6.8 Кран переключения режимов (КПР)

КПР представляет собой трехходовой шаровой кран и показан на рисунке 6.9. Он предназначен для отключения электропневматических вентилях при переходе на резервное управление. Рукоятка (1) имеет два положения: дистанционное управление (работа ККМ) и резервное управление (работа КРУ). При работе контроллером рукоятка устанавливается перпендикулярно к плоскости плиты, при управлении резервным краном рукоятка устанавливается вдоль плиты.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

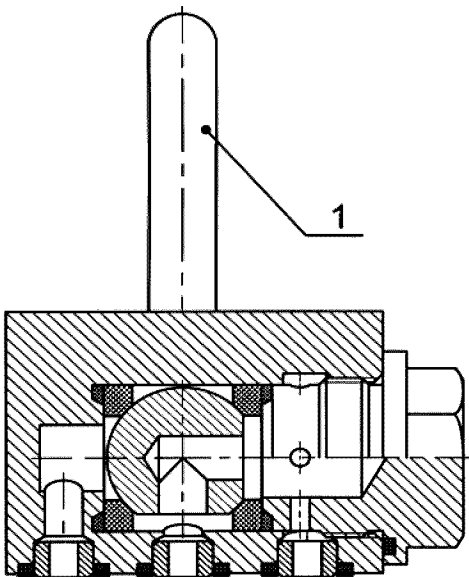


Рисунок 6.9 - Кран переключения режимов

6.9 Электропневматические вентили

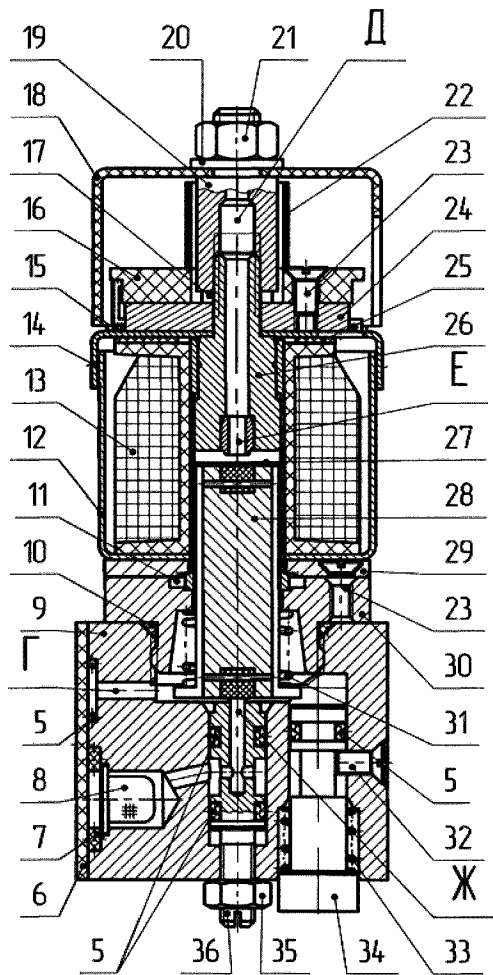
Электропневматические вентили предназначены для выполнения команд передаваемых с контроллера крана машиниста на блок электропневматических приборов. Устройство вентиля показано на рисунке 6.10. При подаче напряжения на вентиль клапан (28) преодолевая усилие пружины (31) притягивается к седлу (26). Впускной клапан Ж открывается, а атмосферный Е закрывается. Сжатый воздух через фильтр, открытый клапан Ж поступает в канал Г. При снятии напряжения под усилием пружины (31) клапан (28) прижимается к седлу (36). Впускной клапан Ж закрывается, а атмосферный клапан Е открывается. Воздух из канала Г через атмосферный клапан Е, отверстие седла (26) и канал штуцера (19) Д начинает выходить в атмосферу.

При ручном управлении вручную нажимают толкатель (34) и преодолевая усилие пружины (31) открывают впускной клапан Ж и закрывают атмосферный Е.

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № подл.	



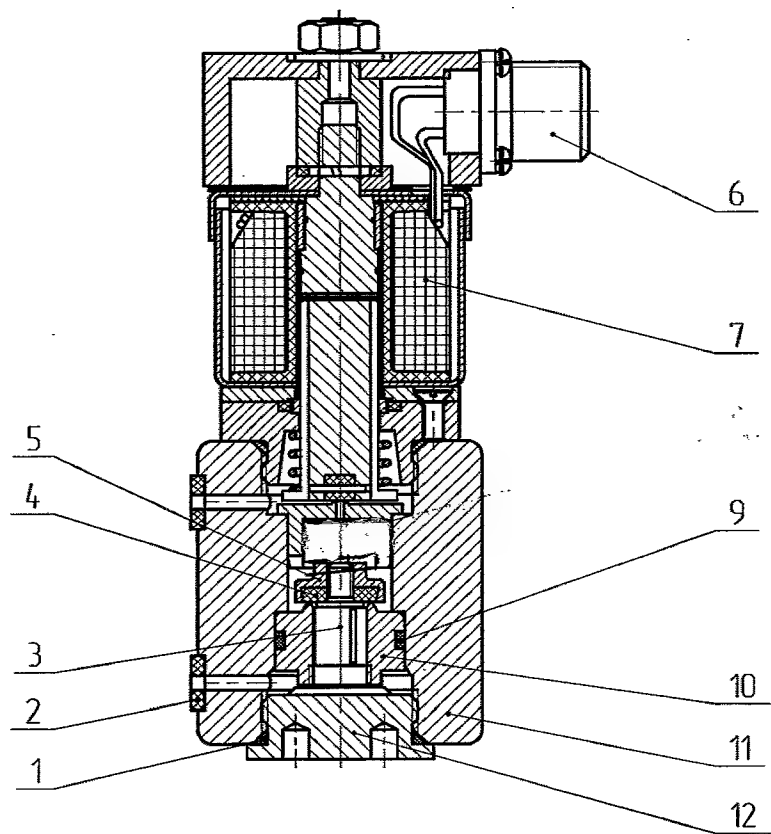
5 – кольцо, 6 – щиток фланца, 7 – прокладка, 8 – фильтр, 9, 10 – корпус, 11, 15 – прокладка, 12 – корпус электромагнита, 13 – катушка электромагнита, 14 – крышка, 16 – колодка, 17 – шайба, 18 – крышка, 19 – штуцер, 20, 21 - крепление крышки, 22 – трубка, 23 – винт, 24 – шайба, 25 – прокладка, 26 – седло клапана, 27 – шайба, 28 – клапан, 29 – крышка, 30 – заглушка, 31, 33 – пружина, 34 – толкатель, 36 – седло.

Рисунок 6.10 – Электропневматический вентиль с атмосферным клапаном.

6.10 Электропневматический вентиль с обратным клапаном.

Электропневматический вентиль в обратным клапаном устанавливается на БЭПП и при положении ККМ «перекрыша без питания» обеспечивает сооб-

щение тормозной магистрали с уравнительным резервуаром через обратный клапан, показан на рисунке 6.11.



1, 2, 9 – уплотнительные кольца . 3 - направляющая, 4 – уплотнение клапана, 5 – клапан, 6 – розетка, 7 – катушка электромагнита, 10 – седло, 11 - корпус, 12 – заглушка.

Рисунок 6.11 - Электропневматический вентиль с обратным клапаном

Положение вентиляй на блоке электропневматических приборов показано на рисунке 6.1.

В3 (поз.1) - вентиль наполнения 1 положения (сверхзарядка) с атмосферным отверстием и питательным клапаном. Обеспечивает зарядку уравнительного резервуара ускоренным темпом через питательный клапан. Во 2...6 положениях ККМ находится без напряжения, питательный клапан перекрыт. Устройство вентиля показано на рисунке 6.8.

В4 (поз.6) - вентиль отпуска. Находится под напряжением в 1 и 2 положениях ККМ и обеспечивает соединение редуктора с управляющей камерой

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взм. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

реле давления и зарядку уравнительного резервуара. Устройство вентиля показано на рисунке 6.8.

В5 (поз.3) - вентиль тормозной с атмосферным отверстием. Обеспечивает разрядку тормозной магистрали темпом служебного торможения. Находится без напряжения в 5 (служебное торможение) и 6 (экстренное торможение) положениях ККМ и сообщает уравнительный резервуар с атмосферой. Устройство вентиля показано на рисунке 6.10.

В6 (поз.5) - вентиль перекрыши с обратным клапаном. Находится под напряжением в 3 положении (перекрыша без питания) ККМ и обеспечивает соединение тормозной магистрали с уравнительным резервуаром через обратный клапан. Устройство вентиля показано на рисунке 6.11.

В7 (поз.13) - вентиль экстренного торможения монтируется в сборе со срывным клапаном. Под напряжением в 7 положении ККМ и обеспечивает темп экстренной разрядки тормозной магистрали через отверстие срывного клапана диаметром 25 мм. При снятии напряжения разобщен с атмосферой. Устройство вентиля показано на рисунке 6.10.

В8 (поз.4) - вентиль замедленного торможения с атмосферным отверстием обеспечивает замедленный темп разрядки уравнительного резервуара, находится под напряжением в 5А (замедленное торможение) положении ККМ. Устройство вентиля аналогично показанному на рисунке 6.10, отсутствует атмосферный клпан. Темп замедленного торможения обеспечивается атмосферным каналом в плите.

В9 (поз.9) - вентиль выключения ВЦУ с атмосферным отверстием - обеспечивает правильное включение тормозной системы электровоза при смене машинистом кабины управления. Под напряжением во втором положении ВЦУ. Устройство вентиля показано на рисунке 6.10.

На вентилях установлены светодиоды, которые сигнализирует о нахождении вентиля под напряжением.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ

7.1 Включение блокировки тормозов

Включение блокировки тормозов производится с пульта управления по-
становкой ключа ВЦУ в положение 1. Работа пневматической схемы при нахо-
ждении ВЦУ в положении 1 поясняется рисунком 7.1.

При этом подается напряжение на электропневматический вентиль В1.
Воздух из питательной магистрали через В1 поступает в полость А распреде-
лительного поршня блокировки тормозов перемещает его и сообщает ПМ с по-
лостями под клапанами УБТ. Клапана открываются и сообщают ТМ с реле
давления, ПМ с редуктором и кран вспомогательного тормоза с импульсной
магистралью. При перемещении клапана УБТ установленного на тормозной
магистрали происходит разрыв электрических контактов в цепи вентиля В1 и
он теряет питание.

Если нажать на толкатель вентиля В2 и при нахождении ВЦУ в положе-
нии 1 клапан тормозной магистрали переместится вниз и питание В1 восстано-
вится (на вентиле загорится светодиод). Устройство вентиля В1 и В2 показано
на рисунке 6.10. При снятии питания происходит выпуск воздуха через атмо-
сферный клапан из управляющей полости блокировки тормозов.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

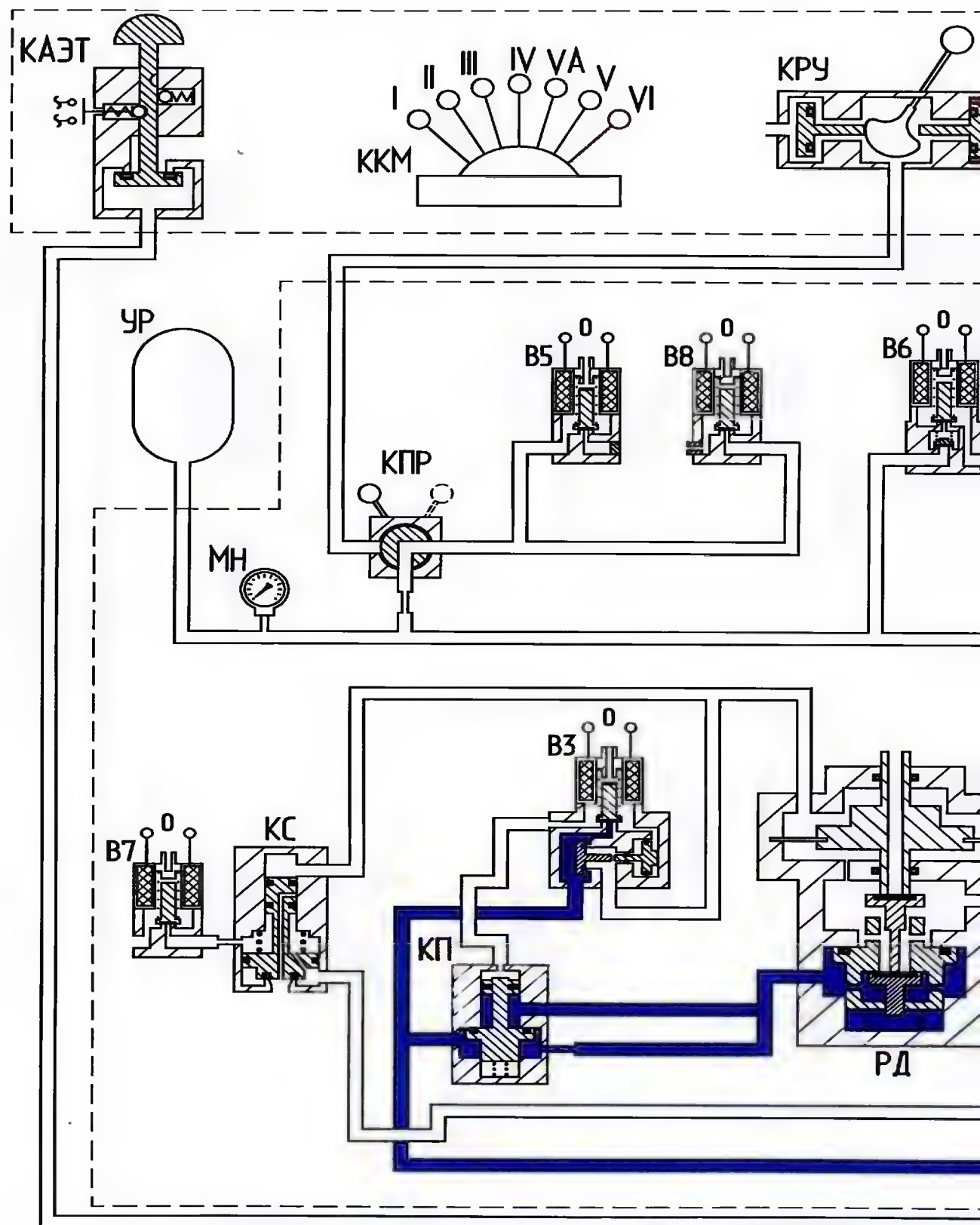
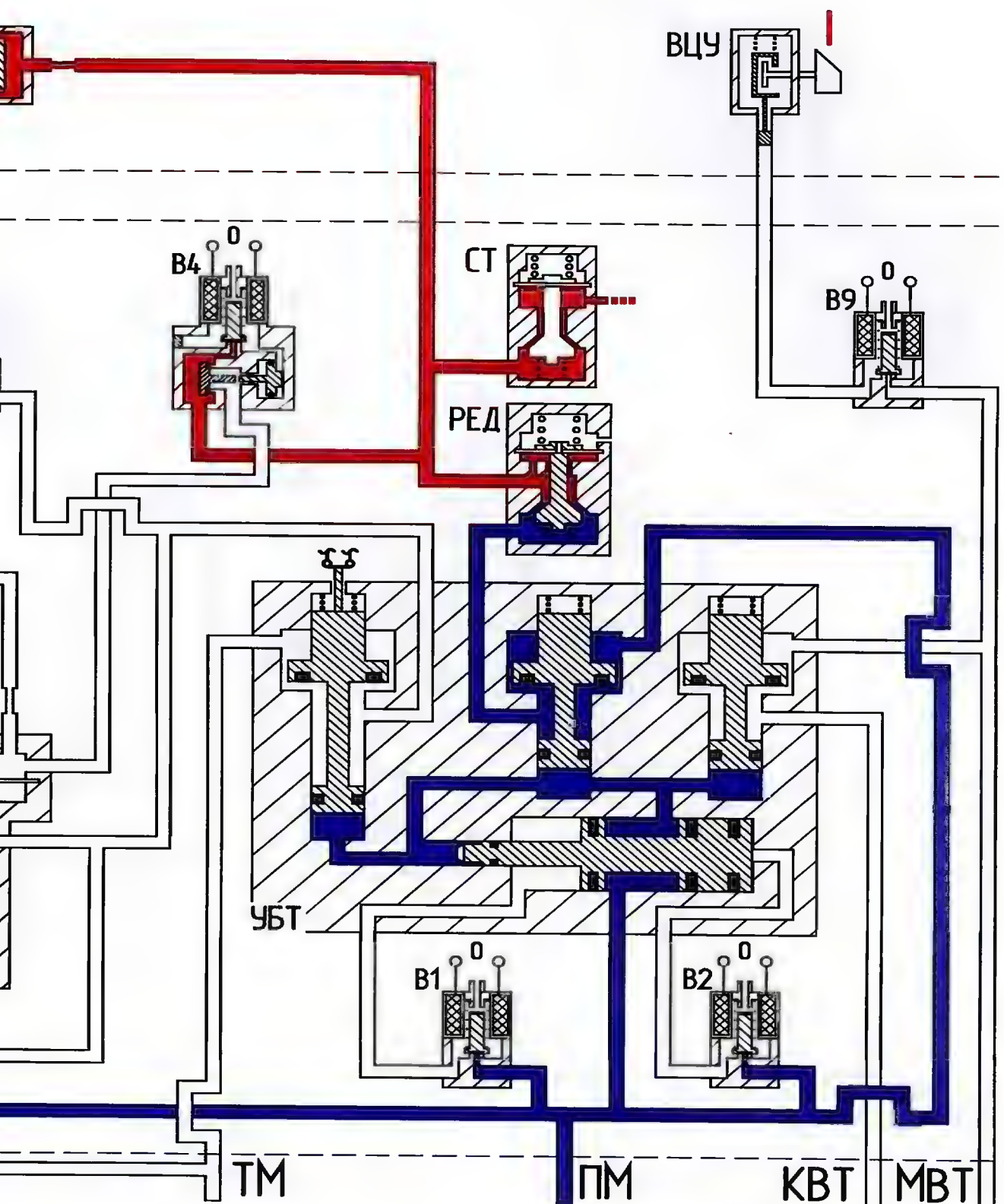


Рисунок 7.1 – Работа схемы при нахождении ВЦУ в положении 1.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

99

7.2 Выключение блокировки тормозов

После постановки ВЦУ в положение 2 подается напряжение на электропневматический вентиль В2. Работа схемы при нахождении ВЦУ в положении 2 поясняется рисунком 7.2.

Воздух из питательной магистрали через В2 поступает в полость Ф распределительного поршня блокировки тормозов перемещает его и разобщает ПМ с полостями над клапанами УБТ. Блокировка тормозов выключается. Вентиль В9 получает питание при давлении в ТМ менее 0,08 МПа и давлении в импульсной магистрали более 0,3 МПа и открывает доступ воздуха к ВЦУ, давая возможность перевести выключатель в положение 3.

Устройство вентиля В9 показано на рисунке 6.10 и при снятии питания происходит выпуск воздуха из ВЦУ через атмосферный клапан вентиля.

Исв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата	<div>2ЭС6.00.000.000 РЭ6</div>					Лист
										100
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

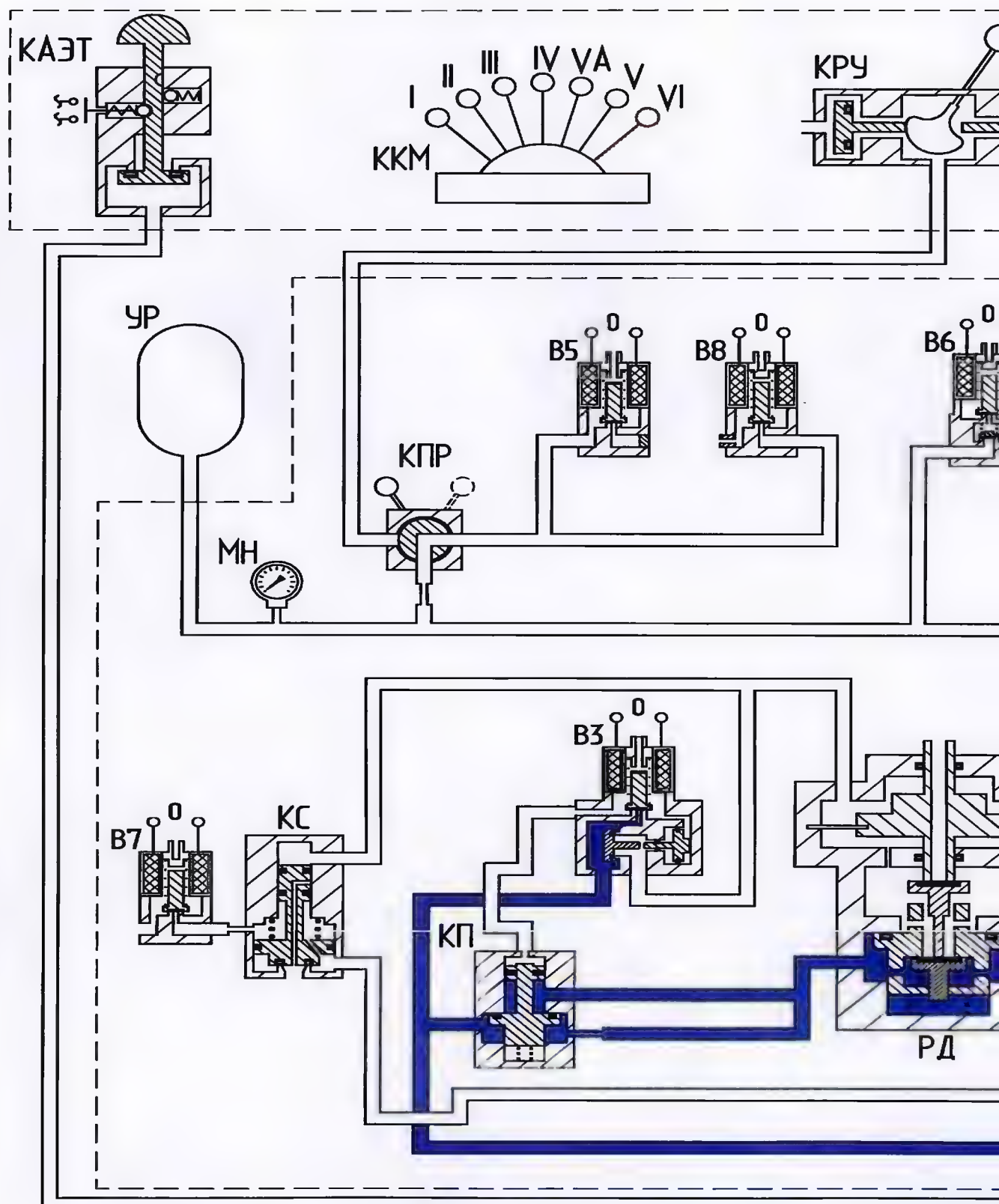
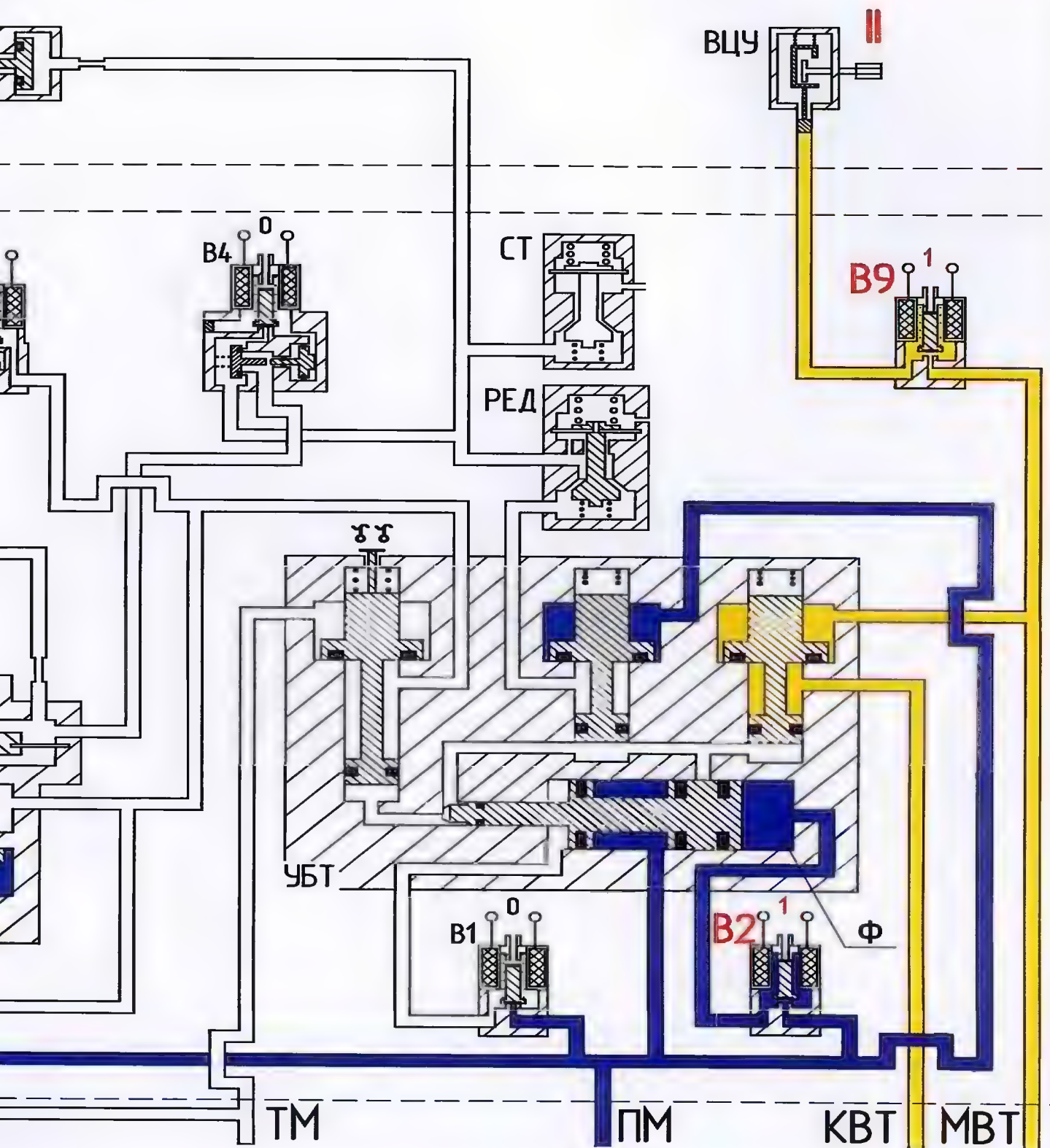


Рисунок 7.2 – Работа схемы при нахождении ВЦУ в положении 2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

7.3 Работа крана машиниста (ККМ)

Электронная система управления УКТОЛ показана на рисунке 7.3.

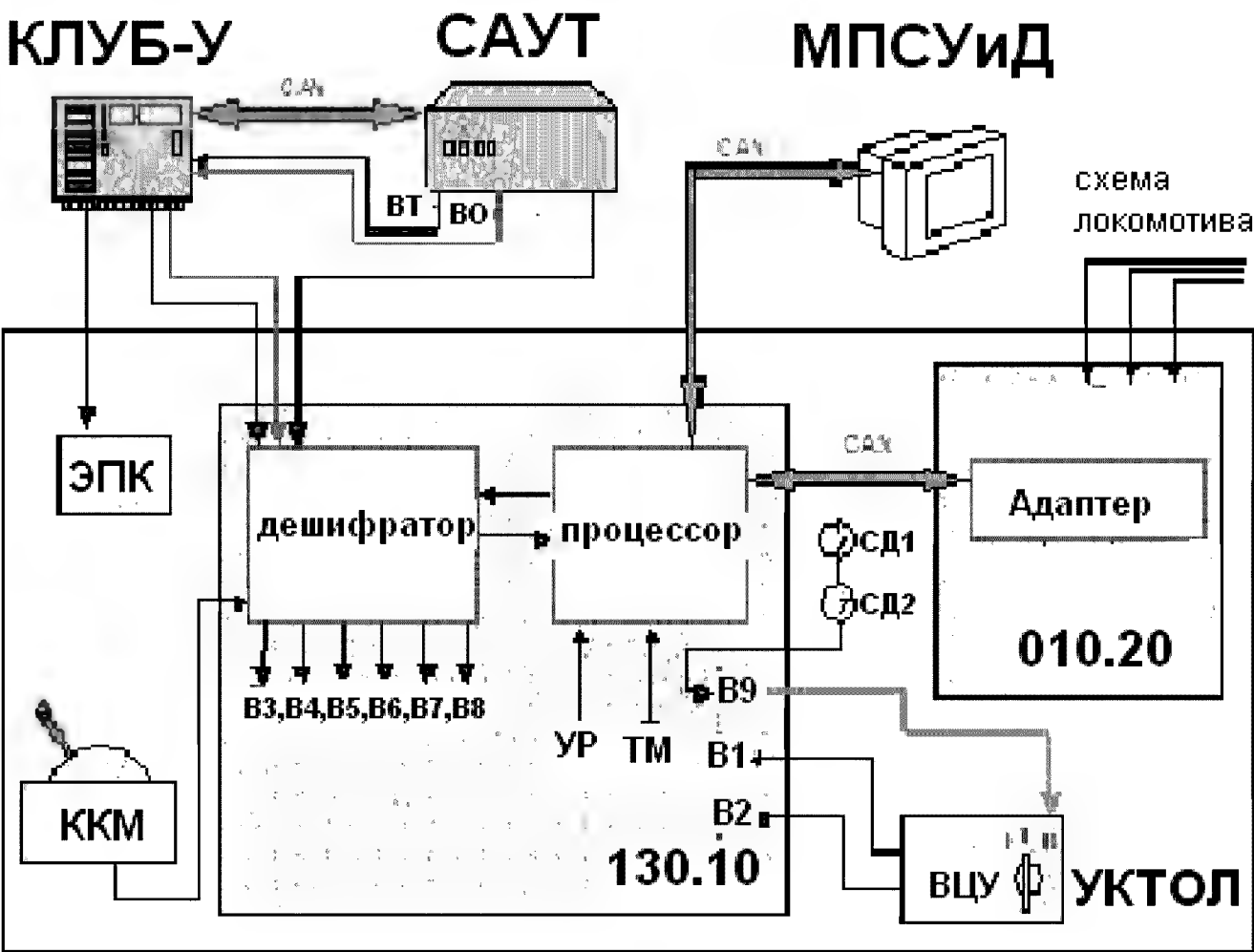


Рисунок 7.3 – Электронная система управления УКТОЛ.

После включения источника питания УКТОЛ при включенном АЗВ САУТ получает питание система управления УКТОЛ.

Контроллер крана машиниста содержит замкнутый магнитопровод, намагничивающийся катушкой индуктивности при протекании через него постоянного тока. Внутри магнитопровода расположен магнитный концентратор, жестко связанный с ручкой контроллера. Ручка имеет 7 фиксированных положений, в соответствии с которыми между магнитным концентратором и основанием магнитопровода конструктивно расположены 7 магнитоуправляемых

Подп. и дата	
Исв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

микросхем, содержащих преобразователь Холла.

С выходов магнитоуправляемых микросхем информация о положении ручки поступает в схему управления. Схема контроллера крана машиниста содержит 7 токовых выходов, каждый из которых соответствует положению ручки контроллера. При перемещении ручки на выходе схемы управления сохраняется информация о предыдущем ее положении до тех пор, пока ручка не перейдет в новое фиксированное положение. Все 7 токовых выходов нагружены на оптроны дешифратора, конструктивно расположенного в блоке управления крана машиниста. Блок управления расположен на блоке электропневматических приборов крана и соединен с контроллером через разъемы. В состав блока управления входит дешифратор и процессор. Конструктивно дешифратор и процессор выполнены в виде сменных модулей.

Дешифратор формирует сигналы управления электропневматическими вентилями блока электропневматических приборов. Формирование сигналов управления возможно от одного из трех источников:

- а) контроллер крана машиниста;
- б) САУТ;
- в) верхнего уровня управления (автоведение).

САУТ имеет наивысший приоритет. Информация от САУТ поступает с помощью 2 контактов реле. В зависимости от положения контактов (замкнут или разомкнут) САУТ может сформировать для дешифратора две команды управления: СЛУЖЕБНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ и ПЕРЕКРЫША.

- 7.3.1 Положение ККМ - сверхзарядка.
- Работа схемы поясняется рисунком 7.4.

Исв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Исв. № подл.	

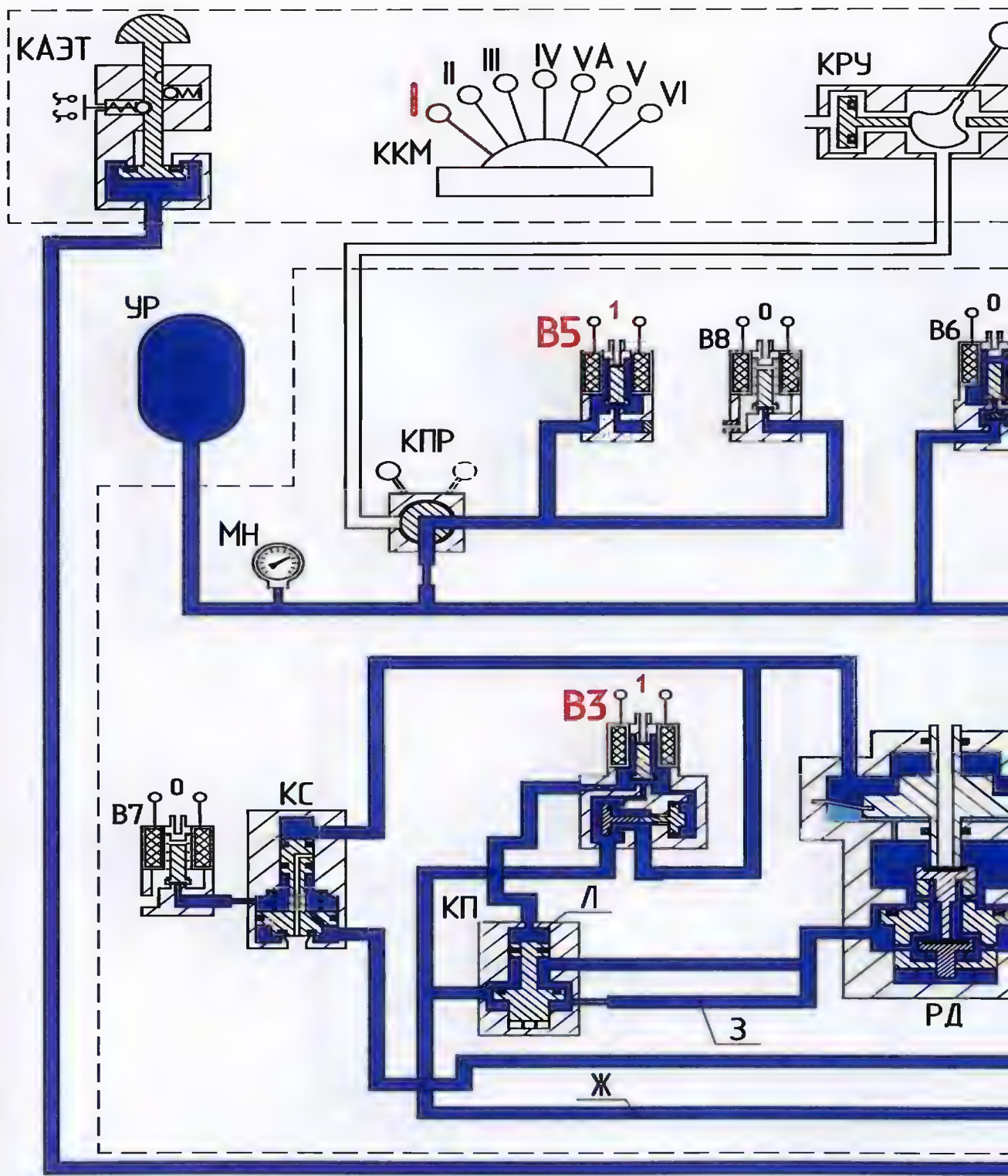
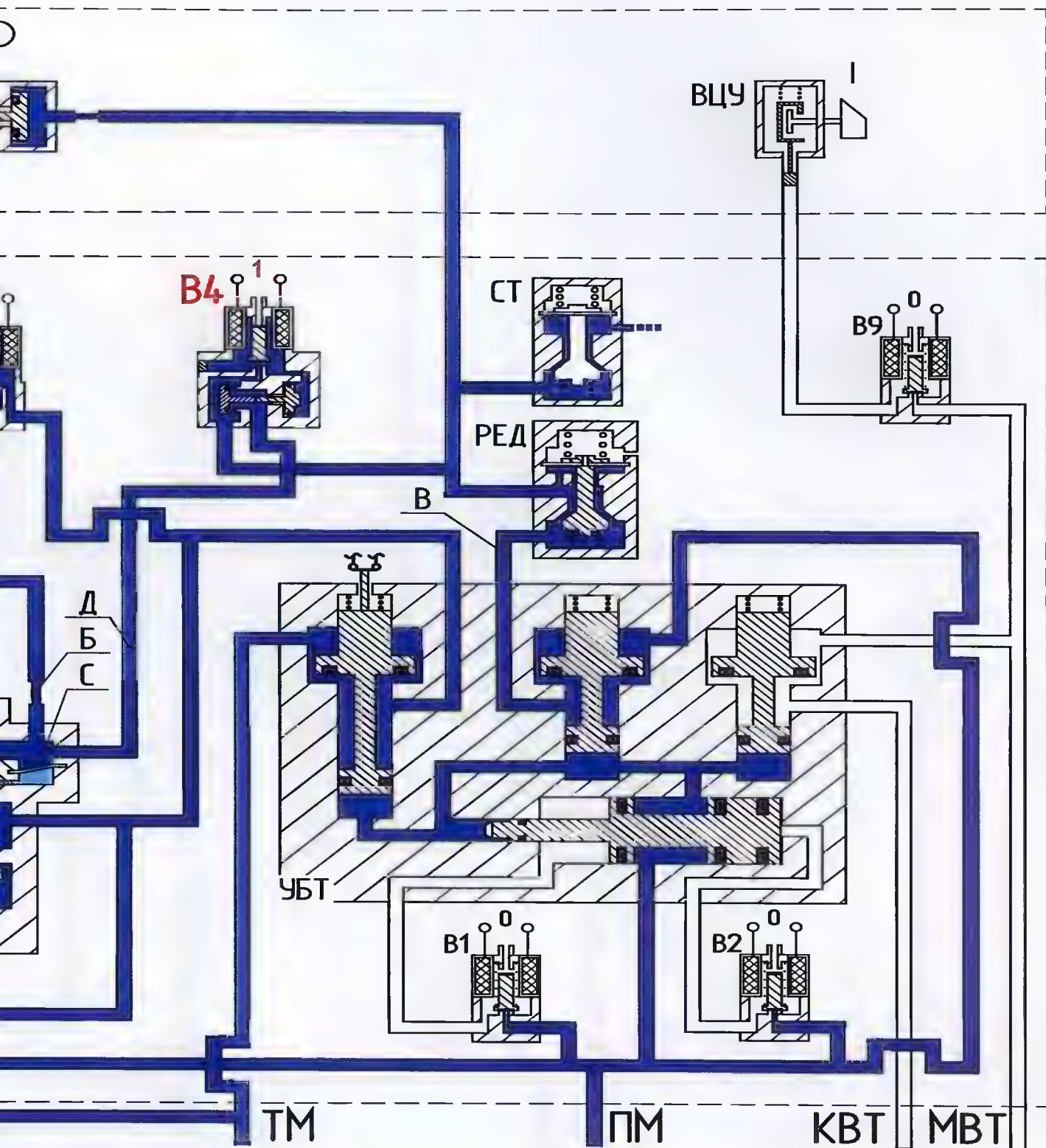


Рисунок 7.4 - 1 положение ККМ – отпуск тормозов, сверхзарядка

Име. № подп.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

104

В положении «Отпуск тормозов» подается напряжение на вентили: В3, В4, В5. В5 отключает возбудительную камеру реле давления БЭПП от атмосферы. В этом положении УР заряжается до повышенного давлением, т.е. давления сжатого воздуха выше давления, на которое отрегулирован редуктор. Воздух из питательной магистрали через устройство блокировки тормозов поступает к редуктору и далее через открытый клапан вентиль В4 в возбудительную камеру реле давления, которая сообщена с уравнительным резервуаром. Одновременно из питательной магистрали воздух поступает к питательному клапану и, через него и калиброванное отверстие к реле давления и к срывному клапану КС, который перекрывается и отключает ТМ от атмосферы. Вентиль В3, находясь под напряжением, открывает доступ воздуха в камеру над манжетами штока питательного клапана, открывает его, сообщая ПМ с реле давления проходным сечением 25мм и обеспечивает доступ воздуха из питательной магистрали в камеру над диафрагмой реле давления и в уравнительный резервуар. Также через редуктор и вентиль В4 воздух поступает в камеру над диафрагмой реле давления, диафрагма прогибается и открывает доступ воздуха большим сечением из ПМ в ТМ. Происходит зарядка уравнительного резервуара и тормозной магистрали до величины давления УР.

7.3.2 Поездное положение ККМ.

Поездное положение поясняется рисунком 7.5.

В поездном положении подается напряжение на вентили В4 и В5. Кран машиниста выполняет функции: поддержание в тормозной магистрали зарядного давления, автоматическая ликвидация сверхзарядного давления, отпуск автоматических тормозов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

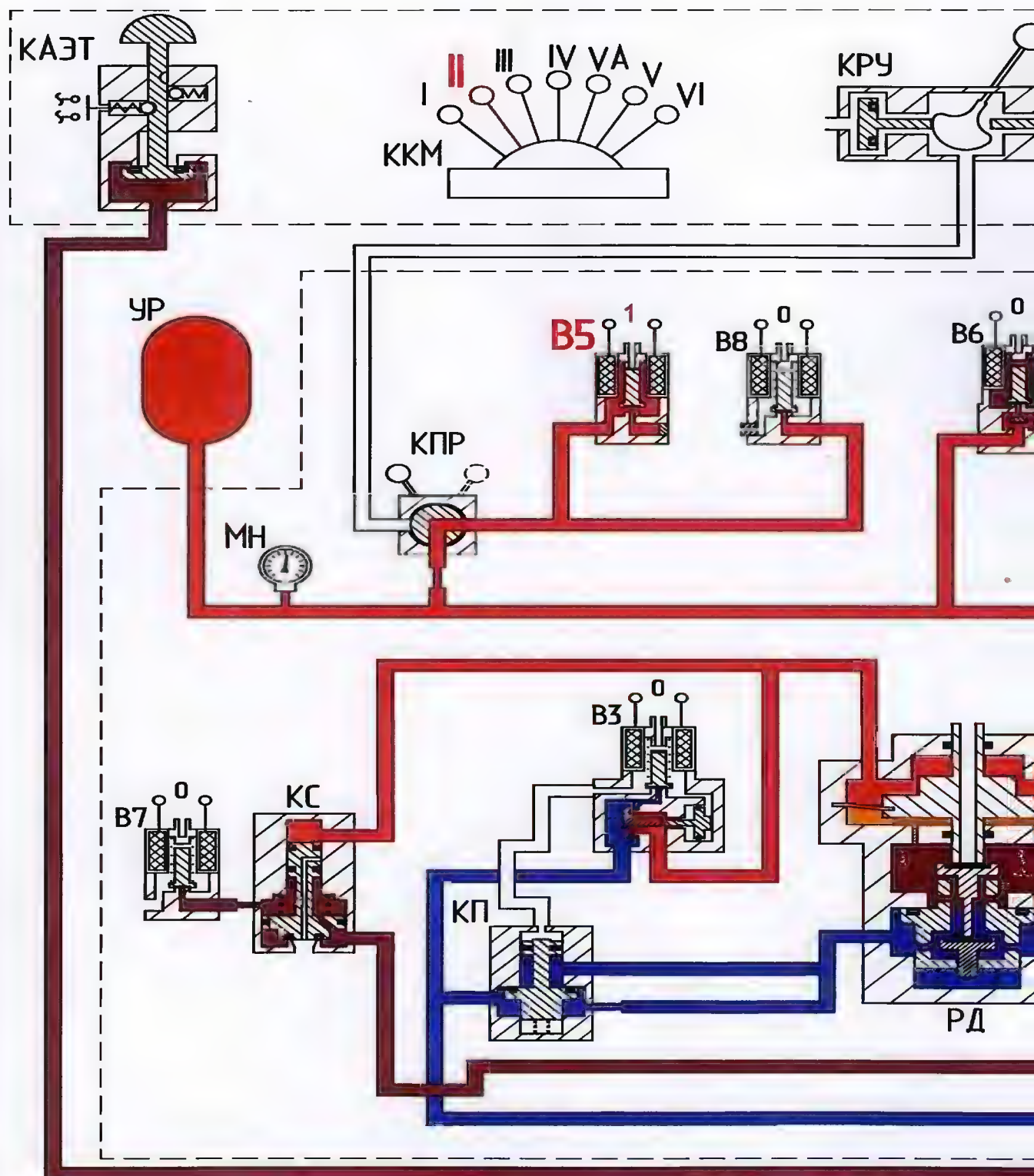


Рисунок 7.5 – Поездное положение.

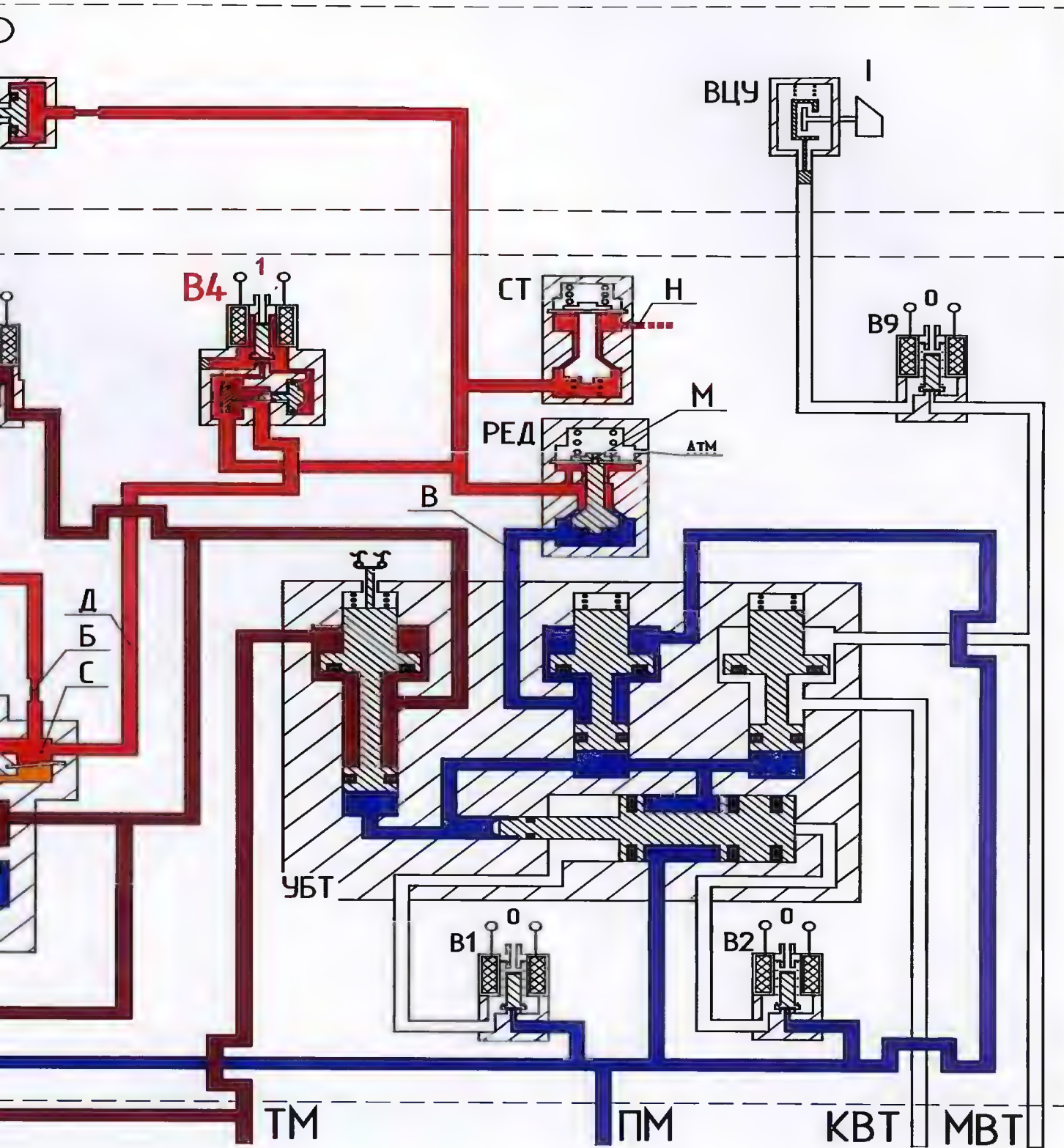
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Поддержание в тормозной магистрали зарядного давления: под действием на диафрагму регулировочной пружины открывается питательный клапан редуктора и воздух из питательной магистрали через открытый клапан редуктора, открытый клапан вентиля В4 поступает в возбудительную камеру реле давления и уравнильный резервуар. Под действием давления воздуха уравнильного резервуара открывается клапан реле давления и происходит подпитка тормозной магистрали до давления уравнильного резервуара. При понижении давления в ТМ (утечки) клапан реле давления открывается и сообщает ТМ с ПМ до выравнивания давления в УР и ТМ, где устанавливается давление равное давлению, на которое отрегулирован редуктор. Питательный клапан редуктора открыт до выравнивания давлений на диафрагму от регулировочной пружины и воздуха из уравнильного резервуара. Чувствительность редуктора на открытие питательного клапана разность давлений регулировочной пружины и воздуха из уравнильного резервуара 0,01МПа.

Автоматическая ликвидация сверхзарядного давления: Возбудительная камера реле давления и уравнильный резервуар связаны с камерой над диафрагмой стабилизатора, которая сообщается с атмосферой через дроссельное отверстие. Переход с завышенного давления на нормальное осуществляется автоматически через стабилизатор, снижением давления в уравнильном резервуаре темпом, не вызывающим срабатывания тормозов.

Отпуск автоматических тормозов: При втором положении ККМ возбудительная камера реле давления связана с редуктором и уравнильным резервуаром, давление в ней повышается, обеспечивая открытием клапана реле давления зарядку тормозной магистрали из питательной до давления уравнильного резервуара. Наполнение уравнильного резервуара происходит из возбудительной камеры реле давления, завышения давления в тормозной магистрали выше зарядного не происходит.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

7.3.3 Положение ККМ - перекрыша без питания

В положении «Перекрыша без питания», показано на рисунке 7.6, подается напряжение на вентили В5 и В6. В этом положении осуществляется сообщение УР и ТМ через обратный клапан с компенсирующей пружиной, расположенный на вентиле В6, возможное понижение давления в ТМ не вызывает действия реле давления, т.к. одновременно понижается давление и в УР.

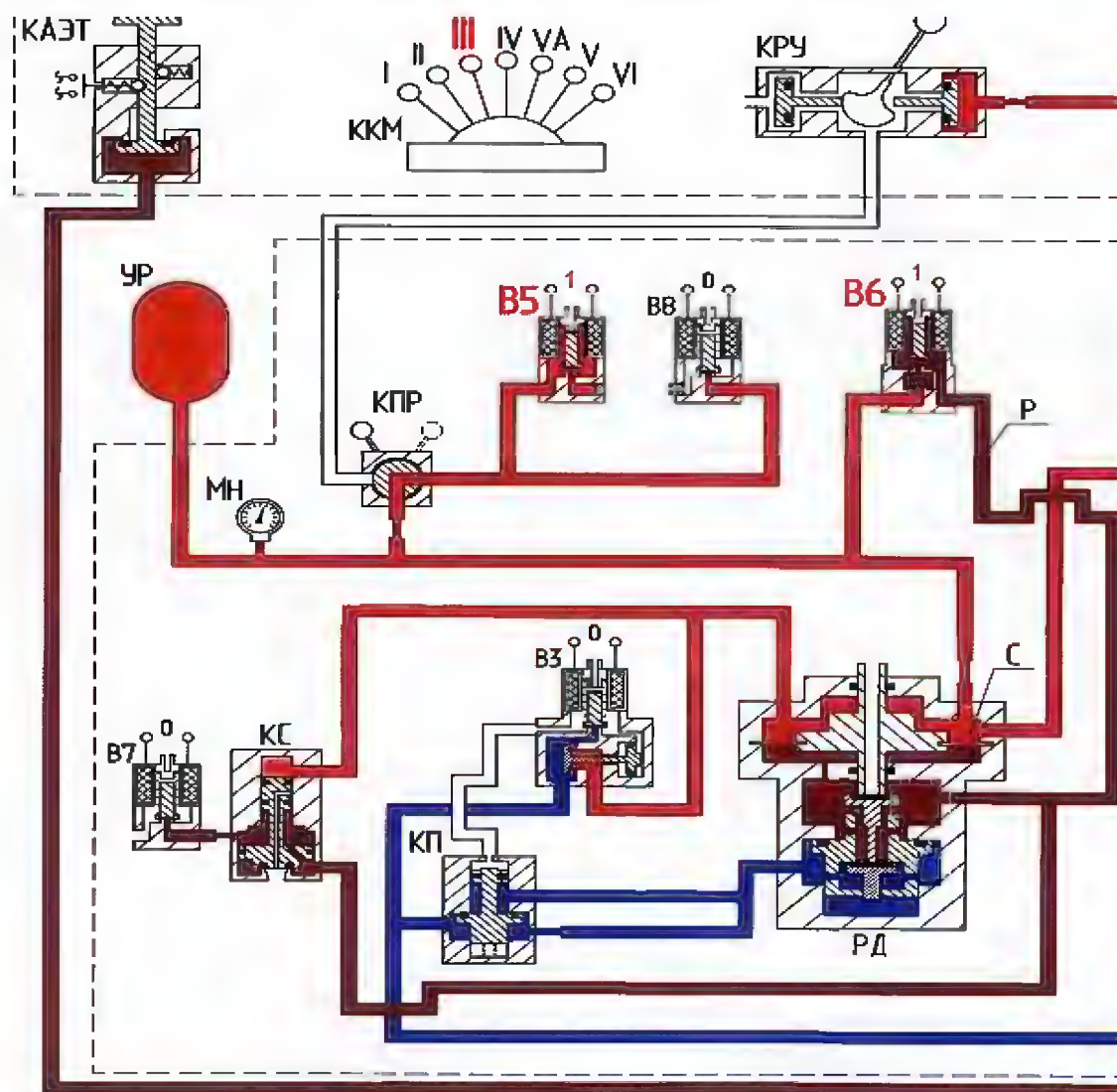


Рисунок 7.6 – Перекрыша без питания

7.3.4 Положение ККМ - перекрыша с питанием

Перекрыша с питанием поясняется рисунком 7.7. Под напряжением находится вентиль В5, с остальных вентилях напряжение снимается. Таким обра-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.3.5 Положение ККМ - замедленное торможение

23C6.00.000.000 P36

магистраль от питательной. После понижения давления в УР открывается атмосферный клапан реле давления и тормозная магистраль сообщается с атмосферой до выравнивания давления в УР и ТМ, после чего атмосферный клапан реле давления перекрывается и разобщает ТМ с атмосферой.

7.3.6 Положение КKM - служебное торможение.

В положении «Служебное торможение» все вентили обесточиваются. Происходит сообщение УР с атмосферой, через атмосферное отверстие в вентиле В5. Реле давления отключает тормозную магистраль от питательной. После понижения давления в УР диафрагма реле давления прогибается вверх и ТМ сообщается с атмосферой через атмосферный клапан реле до выравнивания давления в УР и ТМ, после чего диафрагма занимает горизонтальное положение, разобщая ТМ с атмосферой. При переводе рукоятки контроллера в 4 положение «Перекрыша» на вентиль В5 подается напряжение, прекращается выпуск воздуха из УР и ТМ в атмосферу. Служебное торможение показано на рисунке 7.8.

Исв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

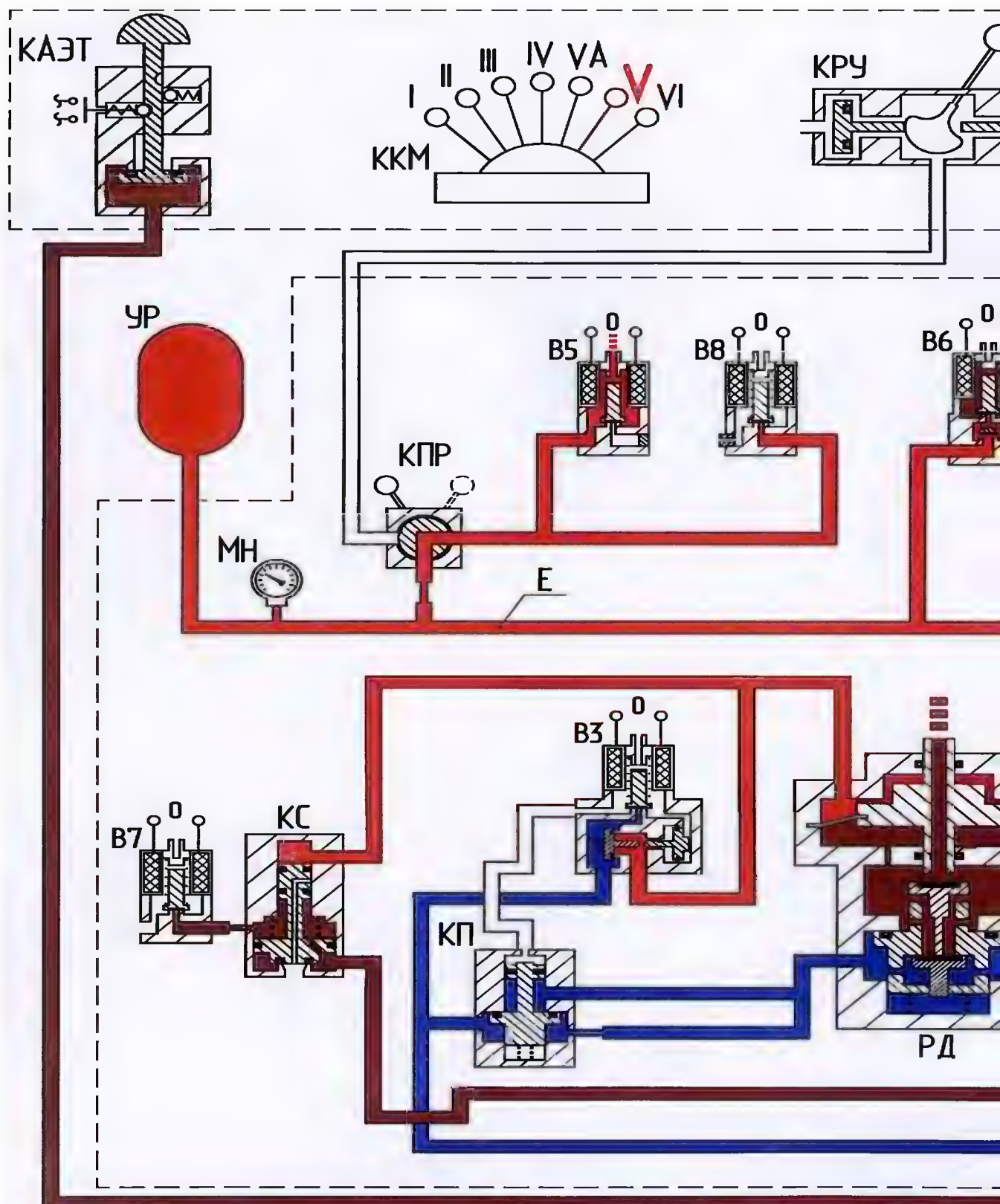
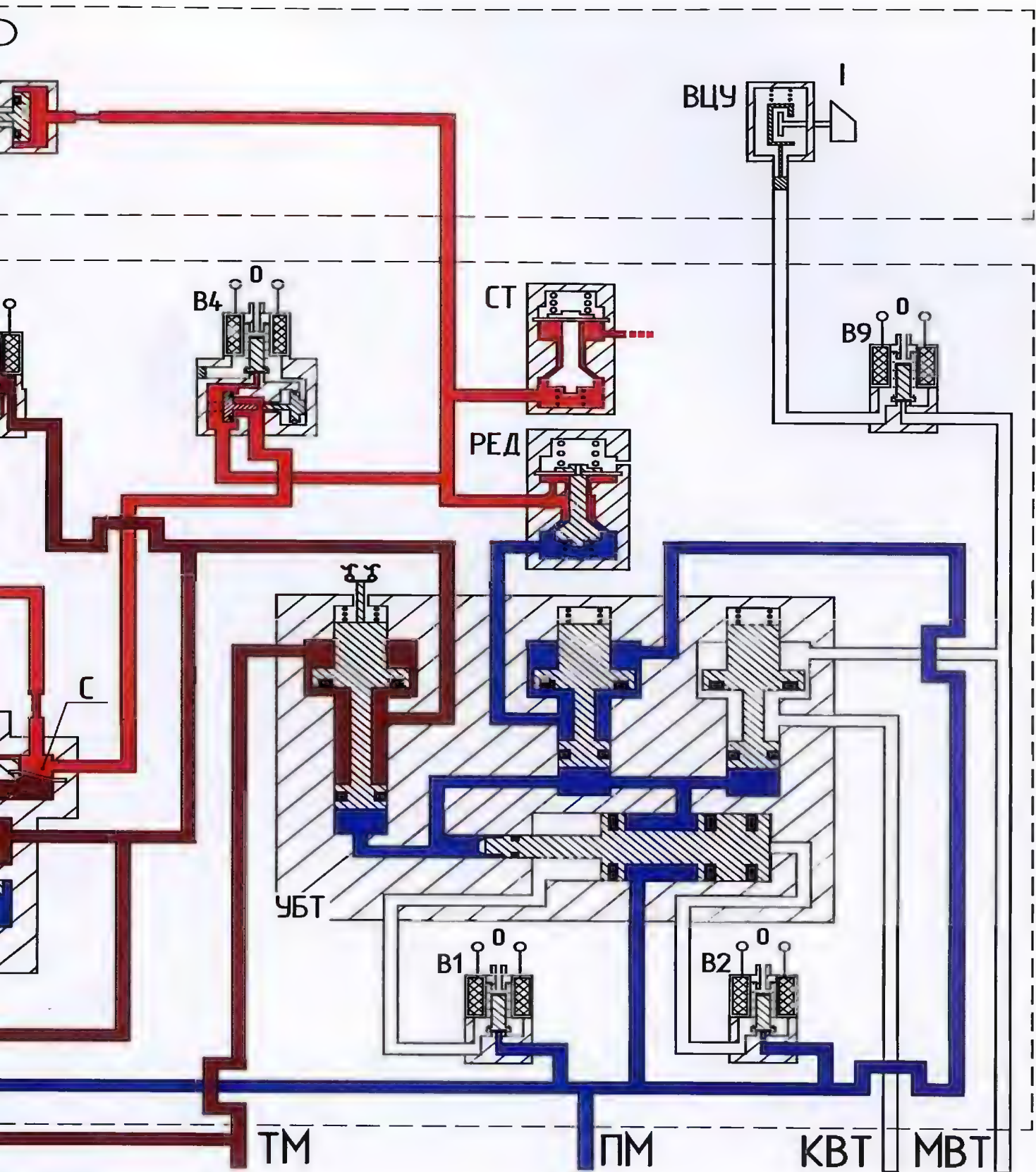


Рисунок 7.8 – Служебное торможение.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

111

В этом положении подается напряжение на вентиль В7. Происходит полная разрядка УР, камера над поршнем срывного клапан через вентиль сообщается с атмосферой. Поршень срывного клапана перемещается вверх и ТМ сообщается с атмосферой до ее полной разрядки. УР через каналы в хвостовике поршня срывного клапана вторым путем сообщается с атмосферой. Реле давления отключает тормозную магистраль от питательной, диафрагма реле перемещается вверх, открывая атмосферный клапан, ТМ вторым путем сообщается с атмосферой.

Име. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ6				Лист 112

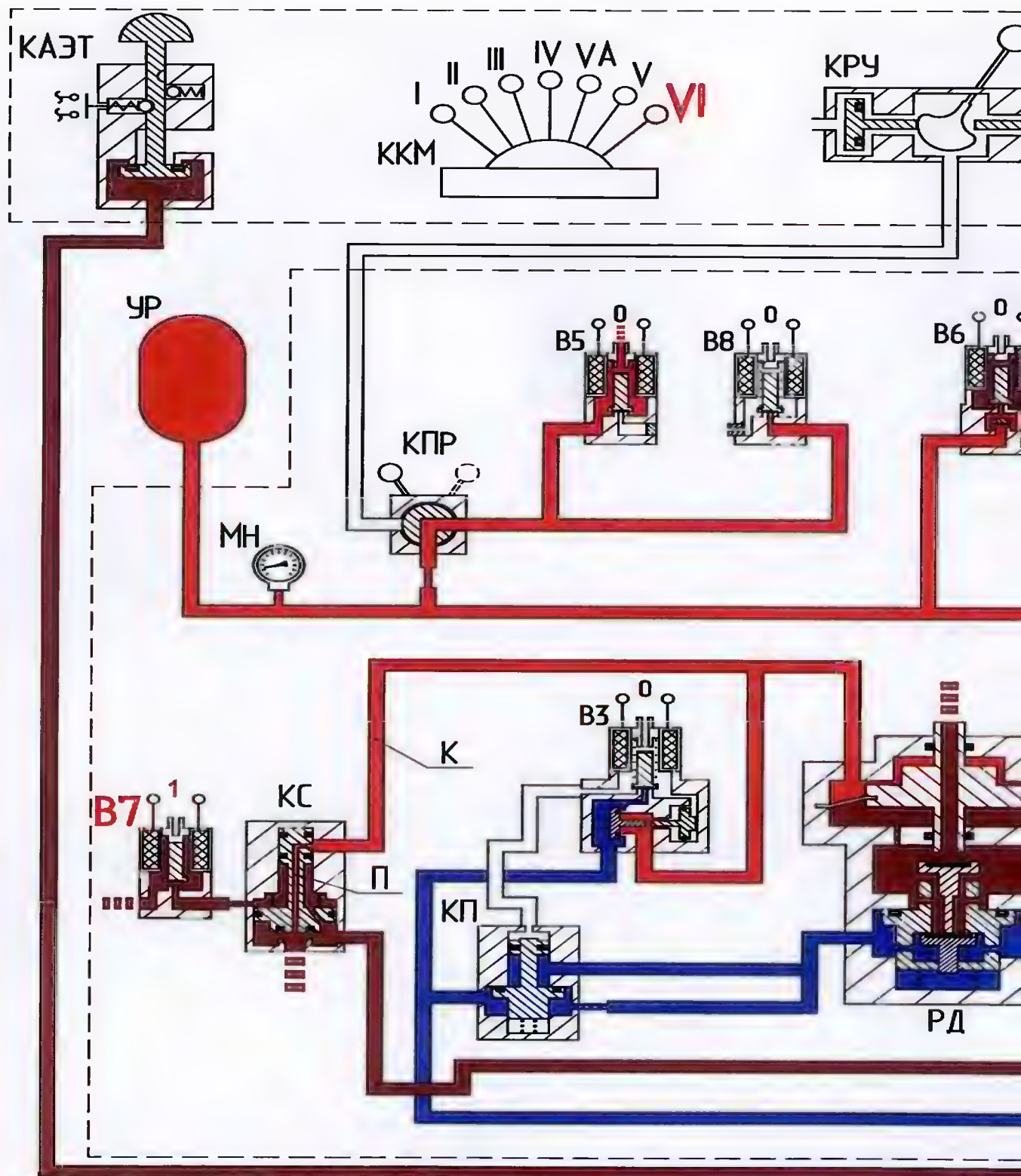


Рисунок 7.9 – Экстренное торможение.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



7.4 Работа крана резервного управления

При отказе любого из вентилях В3, В4, В5, В6, В8, а также системы управления краном машиниста необходимо отключить БЭПП и перейти на резервное управление. Неисправность БЭПП определяется по непрерывной разрядке уравнительного резервуара. Для перехода на работу краном резервного управления (КРУ) необходимо переключить кран КрП, повернув его на 90°, отключить предохранители или источники питания УКТОЛ, нажатием на вентиль В1 БЭПП рабочей кабины, если выключилась, включить блокировку тормозов.

При управлении краном машиниста кран резервного управления находится в тормозном положении.

После переключений для отпуска тормозов необходимо в кабине управления резервный кран поставить в отпускное положение.

Время на отпуск тормозов увеличивается (отпуск поездным положением).

1 положение «отпуск»: Воздух из питательной магистрали через редуктор поступает к КРУ и через резервный кран в возбудительную камеру реле давления, в УР и к срывному клапану КС. Тормозная магистраль после перемещения поршня КС разобщается с атмосферой. Зарядка ТМ происходит посредством реле давления из питательной магистрали через калиброванное отверстие до выравнивания давления в УР и ТМ. В УР и ТМ устанавливается давление равное давлению, на которое отрегулирован редуктор.

2 положение «перекрыша»: Уравнительный резервуар разобщается с редуктором, В тормозной магистрали устанавливается давление равное давлению УР. За счет лучшей плотности УР все утечки из ТМ пополняются через реле давления.

3 положение «торможение»: УР разряжается через КРУ в атмосферу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Име, № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ6				Лист 115

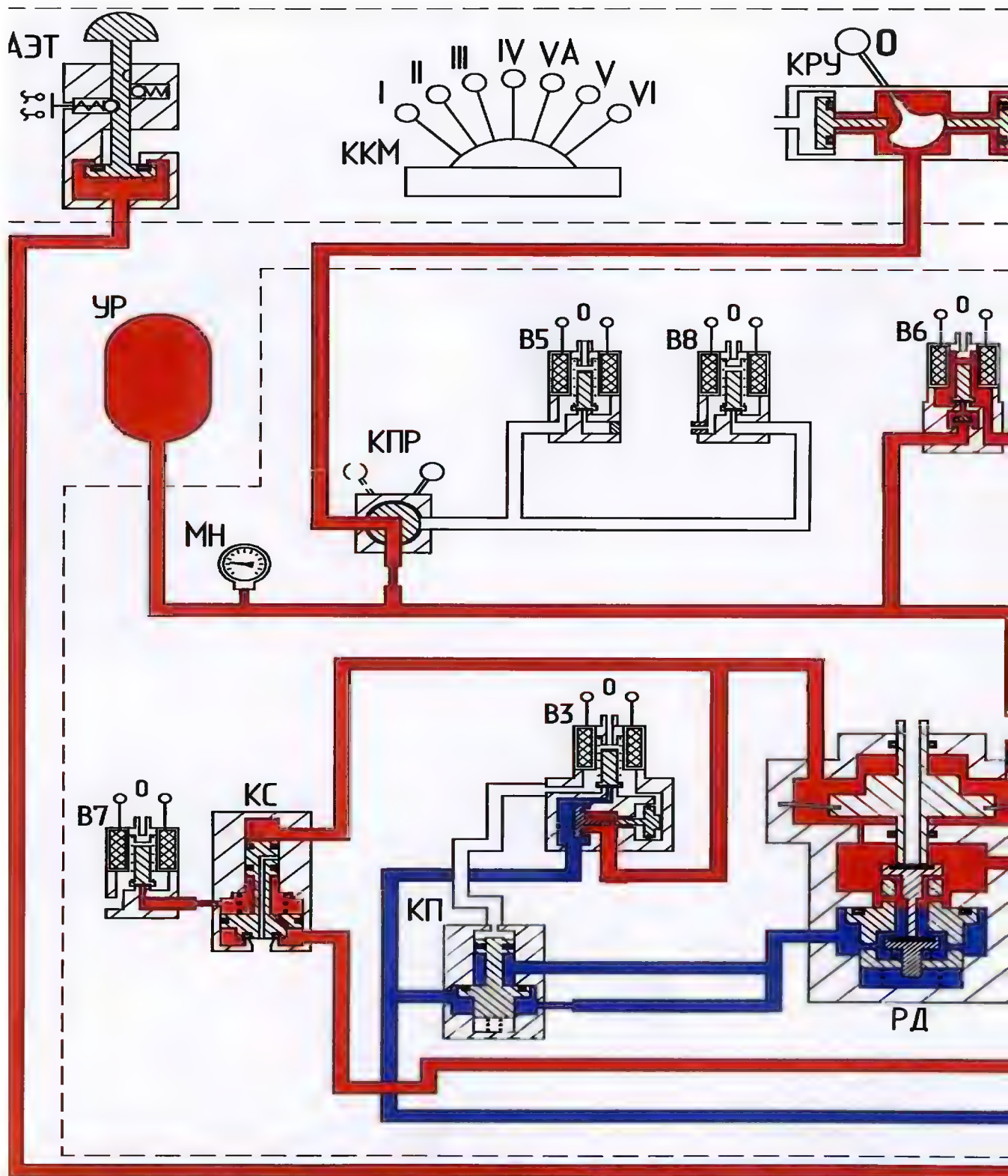
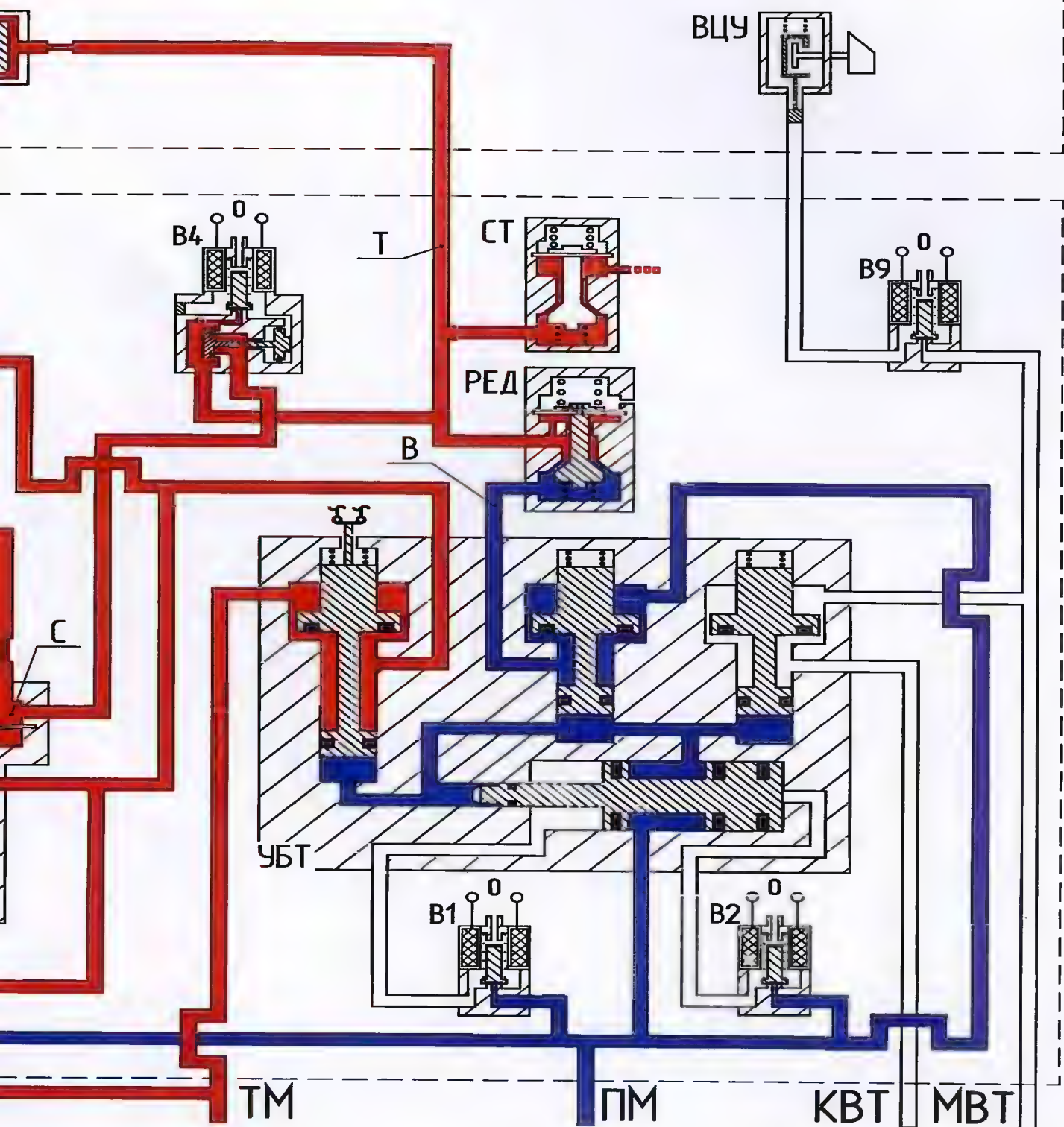


Рисунок 7.10 – Схема подключения крана резервного управления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Лист

116

7.5 Работа схемы при торможении краном вспомогательного тормоза

Вспомогательный тормоз №224 с краном управления №215 показаны на рисунке 7.11

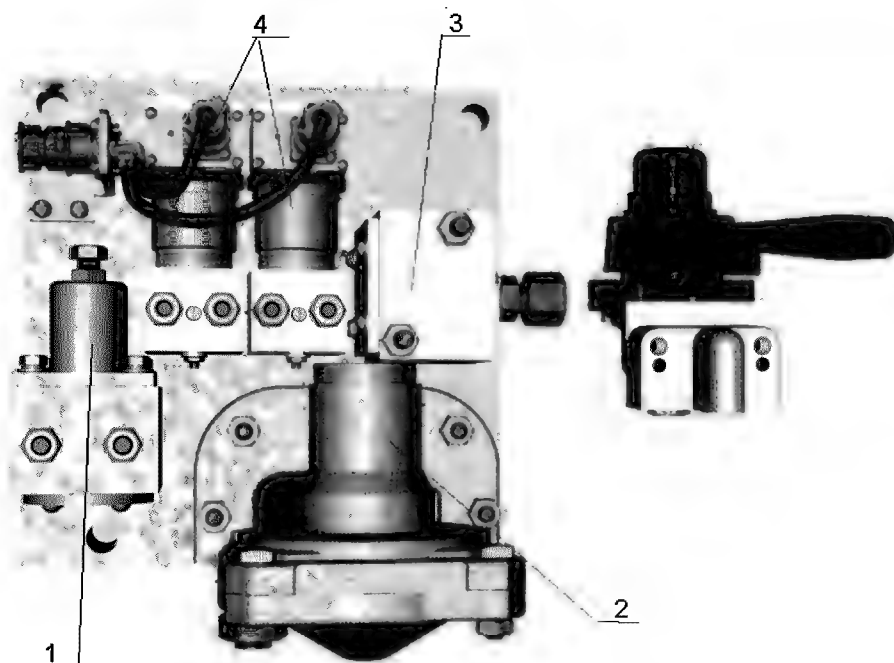


Рисунок 7.11 - Вспомогательный тормоз локомотива №224 с краном управления №215

Исполнительная часть крана вспомогательного тормоза представляет собой кронштейн с расположенным на нем реле давления (2), редуктором (1), переключающим клапаном (3), двух электропневматических вентилей: (4) тормозного и отпускного с атмосферным отверстием. Устройство реле давления аналогично реле давления БТО рис. 5.13. Управление вспомогательным тормозом локомотива происходит через реле давления той секции, где включена блокировка тормозов. К исполнительной части крана вспомогательного тормоза подведены трубопроводы импульсной магистрали электровоза (от устройства блокировки тормозов БЭПП), питательной магистрали через фильтр

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

ФЗ и разобщительный кран КН4, и трубопровод от крана вспомогательного тормоза той секции где расположена исполнительная часть.

Торможение: При повороте ручки крана управления в одно из тормозных положений открывается питательный клапан крана управления, и воздух поступает к переключательному клапану, перемещает его и попадает в возбуждательную камеру реле давления. Диафрагма реле давления, прогибаясь, открывает свой клапан и происходит наполнение трубопровода импульсной магистрали к устройству блокировки тормозов и если она включена воздух поступает в магистраль вспомогательного тормоза электровоза.

Отпуск: При постановке ручки крана управления в отпускное положение происходит выпуск воздуха из возбуждательной камеры реле давления (2) через кран управления в атмосферу. Диафрагма реле давления прогнется вверх и откроет свой атмосферный клапан, сообщив импульсную магистраль от устройства блокировки тормозов до реле давления с атмосферой, и если блокировка включена происходит выпуск воздуха из импульсной магистрали всего электровоза. Произойдет отпуск вспомогательного тормоза локомотива.

При электрическом управлении (рукоятка дистанционного управления краном вспомогательного тормоза локомотива, 2ЭС6 не оборудован) подаются на электропневматические ventиля (4): в отпускном положении оба ventиля без питания, в тормозном положении оба ventиля под питанием, в положении перекрыши под питанием отпускной ventиль. При торможении воздух из ПМ через редуктор, открытый питательный клапан тормозного ventиля и переключательный клапан поступает к реле давления. При отпуске воздух из возбуждательной камеры реле давления выходит в атмосферу через отпускной ventиль.

- Эксплуатационные указания:
- испытание крана вспомогательного тормоза проводят при давлении сжатого воздуха в ПМ от 0,7 до 0,9 МПа (от 7,0 до 9,0 кгс/см²).
 - в процессе эксплуатации должна быть обеспечена герметичность мест соединений воздухопроводов. Ослабление крепления трубопроводов не допус-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

кается.

- должно быть обеспечено надежное крепление штепсельных разъемов на исполнительной части. Ослабление крепления штепсельных разъемов не допускается.

7.6 Работа блока тормозного оборудования

Работа блока тормозного оборудования показана на рисунке 7.12.

Подготовка к работе: Воздух из питательной магистрали электровоза через фильтр Ф2 и разобщительный кран КР2 поступает к блоку тормозного оборудования. Далее в БТО через фильтр Ф, обратный клапан КН2 поступает в питательный резервуар ПР и через разобщительные краны КрРШ1 к реле давления первой тележки и КрРШ2 к реле давления второй тележки. Через разобщительный кран КрРШ3 и редуктор Ред1 к электропневматическому вентилю ЭПВН и через редуктор Ред2 к пневматическому клапану К.

Из тормозной магистрали воздух поступает к разобщительному крану КрРШ4 и к пневматическому клапану К.

Торможение краном машиниста: При торможении краном машиниста воздух из запасного резервуара БВР через переключательный клапан ПК1, электроблокировочные клапаны КЭБ1, КЭБ2, переключательные клапаны ПК2, ПК3, разобщительные краны КрРШ5 и КрРШ6 поступает в возбуждательную камеру реле давления. При отпуске тормозов локомотива возбуждательная камера реле давления сообщается с атмосферой через БВР.

Торможение при саморасцепе секции: При падении давления в тормозной магистрали ниже 0,2 МПа срабатывает клапан К и воздух из питательной магистрали через редуктор Ред 2, клапан К, разобщительный кран КрРШ 7, переключательный клапан ПК1, электроблокировочные клапаны КЭБ1, КЭБ2, переключательные клапаны ПК2, ПК3, разобщительные краны КрРШ5 и КрРШ6 поступает в возбуждательную камеру реле давления. При перекрытии

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

крана КрРШ7, если сработал клапан К, произойдет выпуск воздуха из возбуди-
тельной камеры реле давления в атмосферу через атмосферное отверстие крана
и отключение устройства торможения при саморасцепе секций.

Торможение краном вспомогательного тормоза: При торможении
краном вспомогательного тормоза воздух из импульсной магистрали через ПК2
и ПК3, разобщительные краны КрРШ5 и КрРШ6 поступает в возбуждательную
камеру реле давления. При перемещении ручки крана вспомогательного тормо-
за в отпускное положение происходит выпуск воздуха из импульсной магист-
рали и возбуждательной камеры реле давления БТО в атмосферу через реле
давления БВТ.

Торможение при срыве электрического торможения: При срыве
электрического торможения через МСУЛ получает питание вентиль ЭПВН.
Воздух из питательной магистрали электровоза через вентиль ЭПВН, переключе-
тельный клапан ПК3, разобщительные краны КрРШ5 и КрРШ6 поступает в
возбуждательную камеру реле давления. После снятия питания произойдет вы-
пуск воздуха из возбуждательной камеры реле давления в атмосферу через атмо-
сферный клапан вентиля и отпуск тормозов локомотива.

После поступления воздуха в возбуждательную камеру реле давления
срабатывает на торможение, воздух из питательной магистрали через разобщи-
тельные кран с атмосферным отверстием КН9 поступает к тормозным цилинд-
рам первой тележки, через КН10 к тормозным цилиндрам второй тележки.

После выпуска воздуха из возбуждательной камеры реле давления сраба-
тывает на отпуск, выпуская воздух из тормозных цилиндров через свой атмо-
сферный клапан в атмосферу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

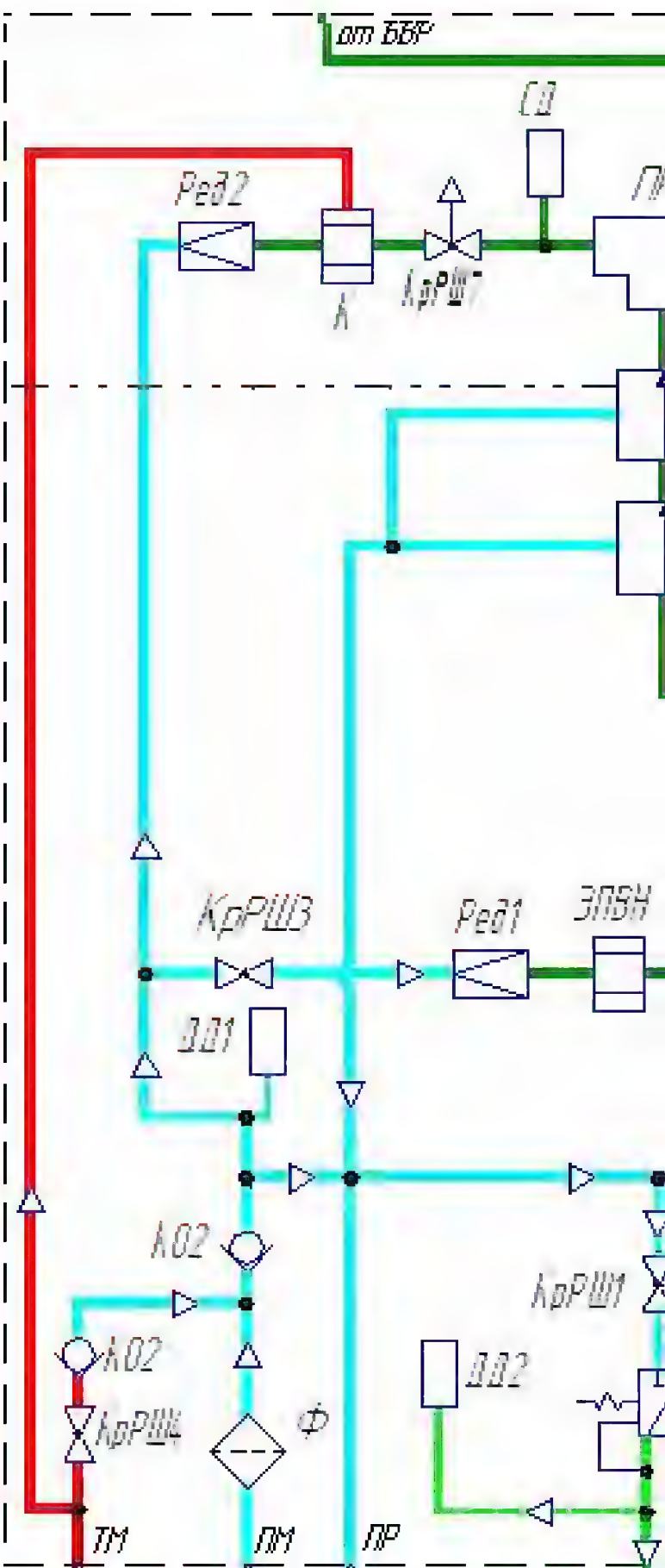
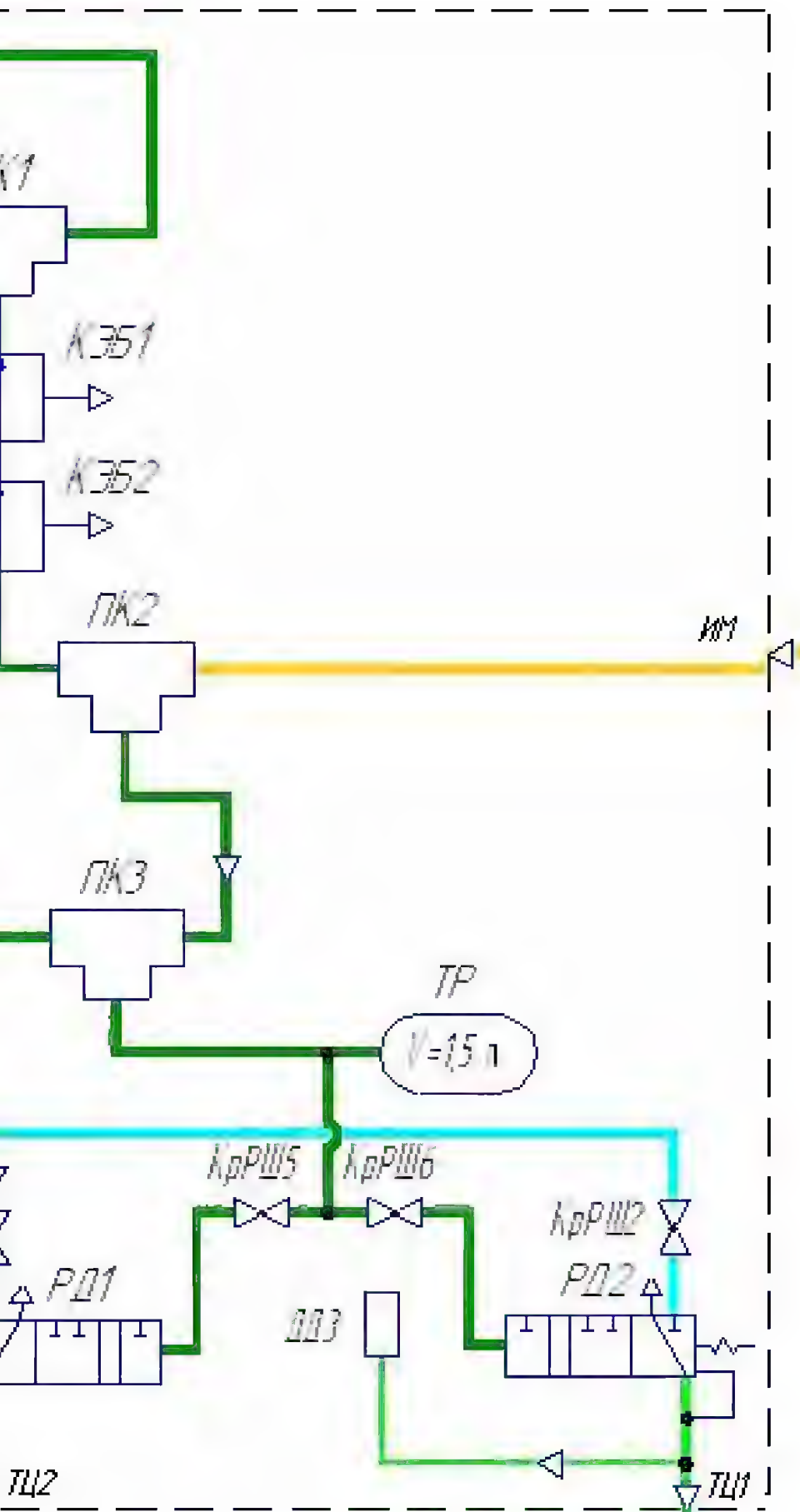


Рисунок 7.12 – Схема блока тормозного оборудования



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6

Для отключения тормоза первой тележки необходимо перекрыть разобщительные краны к реле давления КрРШ1, КрРШ5 и КН9, при этом через атмосферное отверстие в КН9 произойдет выпуск воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу.

Для отключения тормоза второй тележки необходимо перекрыть разобщительные краны к реле давления КрРШ2, КрРШ6 и КР10, при этом через атмосферное отверстие в КН10 произойдет выпуск воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу.

При перекрытии кранов КрРШ 1,2,5,6 произойдет отключение реле давления, в заторможенном состоянии отпуска тормозов локомотива не произойдет.

7.7 Пересылка электровоза в холодном состоянии

В кабине управления выключается ВЦУ, обеспечивая отключение блокировки тормозов.

Для пересылки электровоза в холодном состоянии в машинном отделении необходимо перекрыть разобщительные краны к главным резервуарам (КР8), открывается кран КрРШ4 для обеспечения зарядки питательного резервуара из тормозной магистрали поезда (рисунок 15), перекрываются краны КрРШ7 на блоке тормозного оборудования и в кабине управления краны к ЭПК.

Возможно перекрытие кранов КН1, КН2 и КН3, происходит отключение БЭПП от тормозной и питательной магистрали.

При перекрытии кранов КрРШ7 будет происходить выпуск воздуха от ПК1 через кран в атмосферу, если кран открыт то при снижении давления в тормозной магистрали ниже 0,20 МПа тормозные цилиндры будут наполняться до давления от 0,35 до 0,37 МПа.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

8 ПРОВЕРКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.1 Объем проверок

8.1.1 Подача песка под все колесные пары электровоза.

8.1.2 Правильность присоединения исполнительной части УКТОЛ:

- включить любой АЗВ «УКТОЛ» в шкафу МПСУиД,
- включить АЗВ «САУТ»,
- кнопки экстренного торможения в кабинах машиниста должны быть в отжатом состоянии,
- включить ключ ВЦУ в рабочей кабине на блоке управления.

В шкафу УКТОЛ на блоке управления должны загореться четыре светодиода и в зависимости от положения рукоятки КKM светодиоды на вентилях БЭПП.

8.1.3 Проверка давления в цепях управления локомотивом по манометру в машинном отделении: регулировка давления производится редуктором до величины 0,5-0,55 МПа.

8.1.4 Перед проверкой пневматических сетей локомотива проверить положение разобщительных кранов УКТОЛ, положение которых должно соответствовать данным таблицы 8.1, также должны быть открыты краны КН1, 2, 3, 4.

Таблица 8.1 - Положение разобщительных кранов УКТОЛ

	РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ КРАНЫ							
	КрРШ1	КрРШ2	КрРШ3	КрРШ4	КрРШ5	КрРШ6	КрРШ7	КрРФ
В ГОЛОВЕ Поезда	—	—	—	+	—	—	—	—
ПЕРЕСЫЛКА В ГОРЯЧЕМ СОСТОЯНИИ	—	—	—	+	—	—	—	—
ПЕРЕСЫЛКА В ХОЛОДНОМ СОСТОЯНИИ	—	—	—	—	—	—	+	—
«+» - кран закрыт; «—» - кран открыт								

8.1.5 Проверка работы датчика усл. № 418 производится согласно инст-

Подп. и дата	
Инс. № дубл.	
Взам. инс. №	
Подп. и дата	
Инс. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ6		Лист
		123

рукции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-277.

8.2 Порядок проверок управляющих органов тормозного оборудования

Порядок проверок производится в соответствии с таблицей 8.2

Таблица 8.2 - Порядок проверок управляющих органов

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра норма
Выключатель цепей управления (ВЦУ)			
1-е положение	Поворот ключа ВЦУ в крайнее положение по часовой стрелке, контроллер крана машиниста (ККМ) во 2-ом положении.	Получают питание вентили В1, В4, В5 БЭПП.	Происходит зарядка тормозной магистрали
2-е положение	Поворот ключа ВЦУ против часовой стрелки в вертикальное положение.	Получает питание вентиль В2 БЭПП, остальные вентили обесточены.	разрядка ТМ не происходит, поворот ключа в 3-е положение невозможен.
3-е положение	Повышение давления в ТЦ выше 0,3 МПа, снижение давления в тормозной магистрали ниже 0,06 МПа.	ККМ в положении 6, кран вспомогательного тормоза в положении 5	Получает питание вентиль В9, перевод ключа из 2-го положения в третье и его снятие
Клапан аварийного экстренного торможения (КАЭТ)			
Верхнее положение кнопки КАЭТ	ВЦУ в положении 1, ККМ во 2-ом положении	Получает питание УКТОЛ, вентили В4, В5 под питанием.	Зарядка тормозной магистрали
Кнопка КАЭТ нажата		вентили В4, В5 теряют питание, происходит разрядка ТМ.	Падение давление в ТМ с 0,5МПа до 0,25 МПа за 3с.

Исв. № дубл.	Исв. № дубл.	Исв. № дубл.	Исв. № дубл.	Исв. № дубл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Исв. № подл.	Исв. № подл.	Исв. № подл.	Исв. № подл.	Исв. № подл.

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Опреде- ляемые характери- стики	Методика проверки	Регулировка	Значение па- раметра норма
Контроллер крана машиниста (ККМ)			
1-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В3, В4, В5.	Зарядка ТМ и УР независимо от величины давле- ния УР.
2-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В3, В5.	Зарядка УР и ТМ до регулировки редуктора БЭПП
3-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В5, В6.	Зарядки УР и ТМ не происходит, давление в УР снижается со снижением дав- ления в ТМ.
4-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентиль В5.	Зарядки УР и ТМ не происходит, пополнение уте- чек из ТМ
Положение 5 «А»	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В5 и В8	Замедленная раз- рядка ТМ
5-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Все вентилья БЭПП обесточены	Разрядка ТМ темпом служеб- ного торможе- ния.
6-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентиль В7	Разрядка ТМ темпом экстрен- ного торможе- ния.
Кран резервного управления (КРУ)			
Положение «отпуск»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран пере- ключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен	Зарядка УР и ТМ до регулировки редуктора БЭПП без завышения давления в ТМ
Положение «перекры- ша»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран пере- ключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен	Зарядки УР и ТМ не происходит, пополнение уте- чек из ТМ

Исв. № тдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исв. № дубл.	Подп. и дата

Опреде- ляемые характери- стики	Методика проверки	Регулировка	Значение па- раметра норма
Положение «торможение»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран пере- ключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен, время снижения давле- ния в ТМ с 0,5 МПа до 0,4 МПа	Не более 5с..
Кран вспомогательного тормоза локомотива (КВТ)			
1-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Отпуск тормозов локо- мотива	Давление 0 МПа
2-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локо- мотива	0,1-0,13 МПа
3-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локо- мотива	0,17-0,20 МПа
4-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локо- мотива	0,27-0,30 МПа
5-е поло- жение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локо- мотива	0,38-0,40 МПа
Переключатель отпуска тормозов			
Положение «0»	ВЦУ в положении 1.	КЭБ 1 и КЭБ 2 обесто- чены	Наполнение ТЦ при торможении краном машини- ста
Положение «1»	ВЦУ в положении 1.	Под питанием КЭБ1	Совместное при- менение пневма- тического и элек- трического тор- моза локомотива
Положение «2», не- фиксиро- ванное	ВЦУ в положении 1.	Под питанием КЭБ2	Отпуск пневма- тических тормо- зов локомотива при заторможен- ном поезде, по- сле возврата в положение «1» наполнение ТЦ локомотива.

8.3 Порядок проверки пневматической сети электровоза

Порядок проверки пневматической сети приведен в таблице 8.3

Таблица 8.3 - Порядок проверки пневматической сети

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра. Норма
Поддержание давления в ГР и ПМ, (МПа)			0,75-0,90 (+0,02; -0,02)
Производительность компрессоров		Повышение давления в ГР с 0,7 до 0,8 МПа	Не более 40с. При объеме ГР 2000л, не более 20с при объеме ГР 1000л.
Плотность питательной сети.	МК выключены, БЭПП выключен постановкой ключа ВЦУ в положение 2.	Падение давления в ПМ с 0,8 до 0,75	13,5 мин для объема 2000л.
Зарядное давление УР и ТМ (МПа)	ВЦУ в положении 1.	Регулировка редуктора БЭПП	0,5-0,52
Плотность уравнительного резервуара	ВЦУ в положении 1, после ступени торможения на 0,05 МПа перевод ККМ в 4-е положение.	При 4 положении ККМ.	Утечка 0,01Мпа за 3 мин. Завышение не допускается.
Плотность тормозной магистрали	Постановка ключа ВЦУ из положения 1 в положение 2	Выключена блокировка тормозов БЭПП	Утечка 0,02 МПа за 1 мин. или 0,05 за 2,5 мин
Плотность ТЦ и их трубопроводов	Краном вспомогательного тормоза наполнить ТЦ локомотива до давления 0,38-0,40 МПа, перевести ВЦУ в положение 2	Выключена блокировка тормозов БЭПП	Падение давления в ТЦ на 0,02МПа за 1 мин.

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. иис. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

8.4 Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования

Порядок проверок приведен в таблице 8.4

Таблица 8.4 - Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования.

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Блок вспомогательного тормоза			
Время наполнения ТЦ	Краном вспомогательного тормоза наполнить ТЦ локомотива до давления 0,38-0,40 МПа.	Замерить время наполнения ТЦ локомотива с 0 до 0,3 МПа	не более 4с.
Время снижения давления в ТЦ локомотива	Перевод ручки крана 215 из тормозного в отпускное положение	Время снижения давления в ТЦ локомотива с 0,3 до 0,04 МПа	не более 10с.
Кран машиниста с дистанционным управлением			
Время наполнения УР	1-е положение ВЦУ, 2-е положение ККМ	Время наполнения уравнительного резервуара с 0 до 0,45 МПа	от 30 до 45 с.
Время наполнения ТМ	1-е положение ВЦУ, 2-е положение ККМ.	Время повышения давления в тормозной магистрали с 0 до 0,4МПа	4 с.
Темп замедленного торможения.	Ручка ККМ в положении 5»А» замедленного торможения	Время снижения в УР с 0,5 до 0,45 МПа	от 15 до 20 с.
Темп служебного торможения	Ручка ККМ в положении служебное торможение	Время снижения в ТМ с 0,5 до 0,40 МПа	от 4 до 5 с.
Величина завышения давления в ТМ после полного служебного тормо-	Снижение давления в УР на 0,15 МПа с последующим переводом ручки ККМ в 4-е положение	Величина завышения давления в ТМ за 40с.	не более 0,015 МПа

Подп. и дата	
Иис. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Иис. № тдп.	

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
жения.			
Величина завышения давления в ТМ после полного служебного торможения.	Снижение давления в УР на 0,15 МПа с последующим переводом ручки ККМ в 4-е положение	Величина завышения давления в ТМ за 40с.	не более 0,015 МПа
Темп экстренной разрядки	Ручка ККМ в положении экстренного торможения	Время снижения в ТМ с 0,5 до 0,15 МПа	не более 3 с
Темп ликвидации сверхзарядного давления	Ручка ККМ в 1-ом положении с последующим переводом во 2-е положение	Ручку ККМ поставить в 1 положение и выдержать до давления в УР 0,65-0,68 МПа	Время снижения давления в УР с 0,6 до 0,58 МПа от 80 до 120 с.
Темп служебного торможения		Ручка ККМ в положении служебного торможения.	Время падения давления в ТМ с 0,5 до 0,4 МПа от 4 до 5 с
Темп замедленного торможения.		Ручка ККМ в положении замедленного торможения	Время падения давления в ТМ с 0,5 до 0,45 МПа от 15 до 20 с
Темп экстренной разрядки		Ручка ККМ в положении экстренного торможения	Время падения давления в ТМ с 0,50 до 0,15 МПа 3 с.
Чувствительность реле давления на торможение		Снижение давления в УР на 0,02 МПа	Снижение давления в ТМ на 0,02 МПа, загорается и не гаснет лампа ТМ.
Темп ликвидации сверхзарядного давления	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	Ручку ККМ поставить в 1 положение и выдержать до давления в УР 0,65-0,68 МПа с последующим переводом во 2-е положение.	Время снижения давления в УР с 0,6 до 0,58 МПа от 80 до 120 с
Величина падения установившегося давления в ТМ	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	2-е и 4-е положение ручки ККМ	Не более 0,015 МПа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Восстановление давления в ТМ при искусственной утечке	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	3-е положение ККМ	Не допускается
Проверка проходимости воздуха через устройство блокировки тормозов	1-е положение ККМ, давление в ПМ электровоза не ниже 0,86 МПа.	Время падения давления в главных резервуарах электровоза с 0,6 до 0,5 МПа открыт концевой кран ТМ со стороны рабочей кабины, компрессора отключены.	Не более 24 с.
Проверка проходимости воздуха через кран машиниста.	2-е положение ККМ, давление в ПМ электровоза не ниже 0,80 МПа.	Время падения давления в ГР электровоза с 0,6 до 0,5 МПа, открыт концевой кран ТМ со стороны рабочей кабины, МК отключены.	Не более 40 с.
Блок воздухораспределителя (БВР)			
Проверка давления в ТЦ локомотива на различных режимах.	порожний	Полное служебное торможение	От 0,14 до 0,18 МПа
	Средний	Полное служебное торможение	От 0,30 до 0,34 МПа
	груженный	Полное служебное торможение	От 0,40 до 0,45 МПа
Проверка давления в ТЦ после ступени торможения.	Снижение давления в ТМ на 0,05 МПа, БВР на груженом режиме	Наличие давления в ТЦ, не допускается изменение давления в течение 2-х минут, в течение 5-ти минут тормоз не должен отпускать.	От 0,08 до 0,18 МПа
Проверка отпуска тормозов.	Перевод ручки ККМ во 2-е положение после ступени торможения.	Повышение давления в ТМ, время отпуска не устанавливается.	отпуск

Иис. № подл.	Подп. и дата
Взм. инв. №	Иис. № дубл.
Подп. и дата	

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Блок тормозного оборудования (БТО)			
Проверка схемы замещения	Подача напряжения на КЭБ1 и вентиль ЭПВН	Давление в ТЦ	От 0,15 до 0,18 МПа
	Подано напряжение на КЭБ1 и снятие напряжения с ЭПВН	Наличие давление в ТЦ.	Отпуск тормозов
Проверка работы схемы саморасцепа секций	Снижение давления в ТМ ниже 0,25 МПа, БВР на порожнем режиме.	Наполнение ТЦ и отсутствие отпуска в течение 5-ти минут	От 0,35 до 0,37 МПа
	Давление в ТМ ниже 0,25 МПа, давление в ТЦ 0,35-0,37 МПа, БВР на порожнем режиме, перекрывается кран КРШ7 на БТО.	Выпуск воздуха через КрРШ7 и снижение давления в ТЦ	От 0,14 до 0,18 МПа
Проверка работы схемы в движении «холодным резервом»	Соединить тормозную магистраль локомотива с тормозной магистралью второго локомотива, открыть кран КРШ4 на БТО, блокировки тормозов выключены, краны 215 в отпуском положении.	Повышение давления в питательной и тормозной магистрали.	До давления тормозной магистрали, отпуск тормозов.

Исв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭ6

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

Руководство по эксплуатации

Часть 8

Использование по назначению

2ЭС6.00.000.000 РЭ7

Содержание

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	6
1.1	Требования техники безопасности	6
1.2	Защитные меры	7
1.3	Меры безопасности при работе с высоковольтной аппаратурой	9
1.4	Меры безопасности при поднятии токоприемника	10
1.5	Работы при поднятом токоприемнике	11
1.6	Меры безопасности при подаче напряжения на электровоз от сети депо	12
1.7	Меры безопасности при устранении неисправностей в пути следования	13
1.7.1	Общие указания	13
1.7.2	Устранение неисправности в крышесовом оборудовании электровоза	14
1.7.3	Прозвонка электрических цепей электровоза	14
2	ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	14
2.1	Общие указания	14
2.2	Подготовка системы вентиляции	16
2.3	Подготовка механической части	17
2.4	Подготовка тяговых электродвигателей	18
2.5	Подготовка вспомогательных машин	19
2.6	Подготовка электрических аппаратов	20
2.7	Подготовка прочего электрооборудования и монтажа	21

2ЭС6.00.000.000 РЭ7

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 8 Использование по назначению			
Разраб.	Кулаков	22.02.00				Лит.	Лист	Листов
Пров.	Неустроев	22.02.00				О ₁	2	125
						ОАО «УЗЖМ»		
Н.контр.	Ушаков	22.02.00						
Утв.								

1.1 Требования техники безопасности

Предусмотрено заземление на кузов корпусов электрических машин.

ВНИМАНИЕ! Локомотивные бригады и работники, связанные с ремонтом электровозов, не забывайте, что при работе электровоза под контактным проводом или при подаче напряжения извне, электрооборудование электровоза находится под напряжением, прикосновение к токоведущим частям (независимо от значения напряжения) опасно для жизни.

Запрещается проводить, какие бы то ни было работы на электровозе лицам, не сдавшим очередной экзамен по технике безопасности, а также не имеющим соответствующего удостоверения на право работы в электроустановках напряжением до 1000В и свыше 1000 В.

Порядок хранения и выдачи комплекта ключей от электровоза и его оборудования определяется распоряжением руководителя эксплуатирующей организации. Ключи от электровоза и его оборудования должны находиться на учете у оперативного персонала, быть пронумерованы и храниться в запираемом ящике. Выдача и возврат комплекта ключей от электровоза должны учитываться в специальном журнале произвольной формы или в оперативном журнале.

1.2 Защитные меры

Для защиты обслуживающего персонала на электровозе выполнено блокирование блок-аппаратов, шкафов расположения высоковольтного оборудования, блокирование ответственных выключателей управления электровозом, блокирование включения токоприемников и быстродействующего выключателя.

Защитные двери блок-аппаратов, шкафов высоковольтного оборудования выполнены из сетчатых и сплошных листов с закрытием их на специализированные замки и болты.

Оборудование в высоковольтных шкафах установлено таким образом, что бы его открытые токоведущие части располагались в зависимости от питающего рабочего напряжения на определенном расстоянии от стенок и дверей высоковольтного шкафа.

Номинальное напряжение, В	500	1500	2500
Наименьший воздушный зазор, мм	100	165	300

Для обеспечения безопасности предусмотрено соответствующее цветовое оформление и установка знаков безопасности.

На задвижных щитах, дверях, съемных листах, крышках нагревателей баков умывальника, крышках контактных зажимов калориферов и смотровых люков тяговых электродвигателей нанесены красной краской символы «**Электрическое напряжение**».

На крышке люка выхода на крышу – знак безопасности **«Не подниматься на крышу без заземления контактного провода»**, над краном умывальника – **«Пить воду запрещено»**, на крышках ящиков аккумуляторных батарей – **«Запрещается пользоваться открытым огнем»**.

Предусмотрено защитное заземление на кузов электровоза:

- Корпусов электрических машин;
- корпуса (каркаса) преобразователей;
- корпуса быстродействующих выключателей ВАР-55;
- разъединители РЛД – 3,0/1,85;
- блок конденсаторов;
- крышечные люки;
- металлические кожухи и конструкции для крепления электрооборудования,

размещенного вне высоковольтных шкафов, которые в случае неисправности могут оказаться под напряжением.

Электровоз укомплектован средствами защиты.

Предусмотрены места для установки 4 тормозных башмаков на боковой стенке в проходном коридоре кузова электровоза.

Средства защиты, сигнальные принадлежности и инструмент применяется в соответствии с их назначением, и хранятся в специально выделенных местах.

Средства защиты должны иметь клейма с указанием даты очередности

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № тпдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1.4 Меры безопасности при поднятии токоприемника

- Проверить отсутствие людей в высоковольтной камере;
- закрыть и заблокировать шкафы и высоковольтной аппаратуры, раздвижные двери высоковольтной камеры и люка выхода на крышу;
- открыть разобщительный кран в цепи подвода сжатого воздуха к электропневматическому клапану токоприемника и приводам заземлителя и разъединителя;
- включить выключатель «Токоприемники» расположенный в шкафу АЗВ;
- установить ключ в гнездо ВЦУ расположенного на пульте управления в той кабине, из которой будет вестись управление электровозом;
- убрать запрещающие плакаты.

После выполнения указанных операций можно, поднять токоприемник предварительно подав предупредительный звуковой сигнал. Визуально убедиться в поднятом состоянии токоприемника и наличии напряжения на токоприемнике по показаниям монитора МСУЛ, соответствие величины напряжения в соответствии с требованиями ПТЭ №ЦРБ-756 и после выполнения всех требований включить быстродействующий выключатель.

Запрещается включение вручную и закрепление во включенном состоянии клапанов токоприемников, а также непосредственный подвод к ним напряжения (помимо выключателей и блокировок).

1.5 Работы при поднятом токоприемнике

При поднятом токоприемнике **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Открывать двери шкафов высоковольтной аппаратуры;
- подниматься на крышу электровоза;
- осматривать тяговые двигатели и вспомогательные машины со снятием крышек смотровых люков и клеммных выводных коробок;
- производить заправку смазкой подшипников качения тяговых двигателей, вспомогательных машин, оборудования и приводов;
- разбирать выводные коробки и разъединять выводы проводов тяговых и вспомогательных электродвигателей;
- открывать крышки нагревательных приборов;
- открывать крышки желобов и кабельных каналов;
- выполнять какие-либо работы по «прозвонке», ремонту или наладке высоковольтных и низковольтных цепей;
- производить ремонт шунтов защитного заземления оборудования, аппаратов и вспомогательных машин;
- открывать крышки розеток с выводами X1, X2 питания электровоза от сети депо;
- ремонтировать механическое и пневматическое оборудование;
- разъединять шунты и кабеля в межсекционном соединении;
- производить аварийно-восстановительные работы.

При поднятом токоприемнике **РАЗРЕШАЕТСЯ:**

- производить замену ламп прожектора из кабины машиниста, ламп освещения кабины, коридоров, машинного помещения и тележек при обесточенных цепях;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7
-----	------	----------	-------	------	---------------------

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- заменять автоматические защитные выключатели в цепях 110 В и 50В при условии отключения соответствующей цепи;
- протирать лобовые и боковые стекла кабины управления;
- осматривать тормозное оборудование;

1.6 Меры безопасности при подаче напряжения на электровоз от сети депо

При питании тяговых двигателей, вспомогательных машин или шкафа питания цепей управления от деповского источника тока необходимо помнить, что высоковольтная аппаратура электровоза находится под напряжением и прикосновение к токоведущим частям опасно для жизни.

Подачу напряжения переменного тока 380 В во вспомогательные цепи и напряжения постоянного тока 150-200 В в цепь тяговых двигателей проводить при выключенном быстродействующем выключателе, опущенных токоприемниках и закрытых и заблокированных раздвижных дверях ВВК и шкафах высоковольтной аппаратуры электровоза. Перед подачей напряжения на электровоз от сети депо на входных дверях электровоза вывесить предостерегающие плакаты.

При питании электровоза от сети депо действуют все запретные меры, указанные в разделе 1.5 Работы при поднятом токоприемнике.

ВНИМАНИЕ! Подачу напряжения в цепь тяговых двигателей от сети депо осуществлять в следующей последовательности:

- зарядить питательную магистраль электровоза до давления 7,5 – 9,0 кгс/см² и тормозную магистраль до давления 5,0-5,2 кгс/см²;
- в одной из секций открыть дверь ВВК для доступа к ножевому рубильнику Q1 расположенному на третьем блок-аппаратах для проведения работ по вводу электровоза под низким напряжением;
- перевести заземлители и разъединители в положение «Выключено» и перекрыть кран к пневмотприводу заземлителя и разъединителя;
- перевести ножевой рубильник Q1 в верхнее положение, соответствующее обозначению положения рубильника «НН»;

- закрыть раздвижные двери ВВК;
- подсоединить кабель питания к розетке с выводами X21, X22;
- включить автоматические защитные выключатели в шкафу расположения АЗВ;
- переключатель «Возбуждение» SB14 «Последовательное»;
- в кабине машиниста, из которой будет производиться управление электровозом на пульте включить ВЦУ в положение 1 «Включено»;
- включить быстродействующий выключатель установленным порядком;
- подать напряжение на катушку деповского контактора. С включением контактора будет подано напряжение в цепь тяговых двигателей;
- скорость передвижения электровоза не должна превышать 3 км/ч.

Управление электровозом осуществляется обычным порядком.

После выполнения необходимых работ по перемещению электровоза отключить деповской контактор. Схему электровоза привести в состояние нормальной эксплуатации электровоза и отсоединить провода питания от розетки электровоза с выводами X21, X22.

1.7 Меры безопасности при устранении неисправностей в пути следования

1.7.1 Общие указания

Осмотр тяговых электродвигателей и электродвигателей вспомогательных машин, а также работы по выявлению и устранению какой либо неисправности можно начинать только при отпущенных токоприемниках (за исключением указанных в разделе 1.5) после полной остановки электровоза и прекращения вращения вспомогательных машин, при выключенном выключателе управления ВЦУ.

Ключ ВЦУ должен находиться у лица непосредственно производящего работу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.7.2 Устранение неисправности в крышевом оборудовании электровоза

Выходить на крышу разрешается только после снятия напряжения в контактном проводе. Перед началом работ необходимо заземлить контактный провод заземляющими штангами с двух сторон от места производства работ.

1.7.3 Прозвонка электрических цепей электровоза

При прозвонке низковольтных цепей напряжением 110 В постоянного тока необходимо помнить, что катушки электрических аппаратов имеют значительную индуктивность. При различных переключениях и разрывах цепи в электрической схеме появляются перенапряжения, представляющие опасность для человека при прикосновении в этот момент к блокировкам или наконечникам проводов. Поэтому включение или отключение проводов производить при обесточенном участке цепи с помощью соответствующих выключателей.

2 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Общие указания

В настоящем разделе даны указания по подготовке электровоза к запуску в эксплуатацию после прибытия в депо с завода-изготовителя, а также к работе в зимних условиях и после хранения.

При запуске электровоза, прибывшего в депо, представители завода-изготовителя совместно с работниками депо производят обкатку электровоза с максимально допустимыми на участках обращения скоростями движения, но не более конструктивной скорости движения локомотива.

По результатам обкатки и устранения выявленных недостатков подписывается акт ввода электровоза в эксплуатацию локомотивным депо. В случае согласия на самостоятельный запуск и обкатку электровоза в депо при разрешении завода-изготовителя, акт составляется в одностороннем порядке и высылается в адрес завода – изготовителя.

ВНИМАНИЕ! Сжатый воздух, предназначенный для питания пневматических устройств и систем электровоза от внешнего источника, по составу загрязненности и содержанию посторонних примесей должен соответствовать классу 4 ГОСТ 17433-80. Напряжение внешнего источника питания должно быть стабилизированным $110\text{ В} \pm 5\%$

2.2 Подготовка системы вентиляции

При отправке с завода-изготовителя системы вентиляции электровоза отрегулирована на летний режим работы, на время транспортирования автоматические жалюзи должны быть закрыты.

Для подготовки системы вентиляции, как в летнем, так и в зимнем режиме эксплуатации, выполнить следующие общие мероприятия:

- Снять наклейки с выбросных патрубков тяговых двигателей и других вентиляционных отверстий под кузовом электровоза;
- при запуске вспомогательных машин (после проверки электрической схемы) с питанием от сети депо (требования пункта 2.10 настоящего 2ЭС6.00.000.000 РЭ7);
- проверить состояния уплотнений во фланцах сопряжения воздухопроводов и охлаждаемого оборудования;
- провести протяжку крепежа крепления блоков мотор - вентиляторов, воздухопроводов к тяговым двигателям, на всех регулировочных заслонках, фиксация которых выполнена при контрольно – наладочных испытаниях на заводе;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов в воздухопроводах к тяговым двигателям и в форкамерах;
- для исключения попадания снега и влаги в тяговые двигатели проверить состояние воздухопроводящих патрубков на целостность и плотность прилегания рамок к воздухопроводам и люкам тяговых электродвигателей. Устранить обнаруженные неисправности, при необходимости установить дополнительные прокладки из резины или войлока.

Перед подготовкой воздушных фильтров к использованию необходимо проверить:

- Надежность крепления блоков циклонов в форкамерах крыши электровоза;
- крепление воздушных патрубков и трубопроводов к стенкам и вентиляторам;
- надежность крепления мотор – вентиляторов и хомутов гибких рукавов;
- исправность соединительных проводов и шунтов заземления, надежность их крепления к электрооборудованию и точкам заземления;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Проверить регулировку тормозной рычажной передачи, работу тормозной системы, произведя 5-10 затормаживаний (подвижность, отход колодок от бандажей при отпуске тормозов, выход штока тормозных цилиндров, зазор между штоком и трубой тормозного цилиндра, зазоры между бандажами и колодками, надежность крепление и наличие предохранительных устройств, предотвращающие падение деталей тягового подвижного состава на железнодорожный путь). В случае необходимости произвести регулировку тормозной системы и устранить выявленные замечания по механической части.

Проверить крепление поручней подножек, брезентовых патрубков тяговых электродвигателей, заполнение бункеров песочниц песком.

2.4 Подготовка тяговых электродвигателей

Удалить заклейки с выбросных вентиляционных патрубков и очистить от грязи. Проверить состояние и надежность крепление к вентиляционному люку патрубков. Очистить крышки смотровых люков от скопившейся пыли, грязи и снега. Проверить исправность смотровых люков, надежность их уплотнителей, исправность и работоспособность замков. Снять крышки и осмотреть тяговые двигатели с проворотом траверсы щеткодержателей. Проверить состояние кабелей и изоляции, а также правильность установки относительно коллектора всех щеткодержателей. Проверить надежность крепления кронштейнов, изоляторов, а также состояние рабочей поверхности коллекторов. Установить щетки в окна щеткодержателей, при этом номера комплектов щеток должны совпадать с номерами тяговых двигателей, или колесно-моторных блоков, с которых они были сняты для хранения. При установке щеток медные отходящие шунты необходимо скрутить друг с другом для предотвращения провисания и касания корпуса щеткодержателя в сторону траверсы или петушков коллектора. Шунты не должны попадать между нажимным пальцем и щеткой. Наконечники шунтов надежно закрепить на корпусе щеткодержателя. Щетки притереть к рабочей поверхности коллектора. Площадь поверхности прилегания каждой щетки к поверхности

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

коллектора должна быть не менее 75% площади контактной поверхности каждой щетки. После установки щеток и осмотра двигателя повернуть траверсу до совпадения рисок поставленных на заводе-изготовителе. Закрепить подводящие провода на кронштейнах траверсы, установить фиксатор в паз на траверсе и подтянуть предварительно болты фиксатора и стопорных накладок. Разжать траверсу разжимным устройством и затянуть до отказа болты стопорных накладок и фиксатора.

Продуть тяговые двигатели сухим сжатым воздухом. Заккрыть крышки смотровых люков.

Снять крышки клеммных коробок, проверить крепление изоляционных пальцев, выводных кабелей и наконечников.

Измерить сопротивление изоляции обмоток, которое должно быть в пределах норм. Если сопротивление изоляции обмоток, ниже норм, тяговые двигатели просушить.

Проверить работу якорных подшипников, крепление подшипниковых щитов, и подшипников, исправность и крепление крышек моторно-осевых подшипников.

2.5 Подготовка вспомогательных машин

Перед запуском в эксплуатацию проверить состояние крепление электрических машин, кабелей, наконечников, щеток, состояние коллектора, наличие и исправность заземления, затяжку крепежа доступных соединений, вращение ротора (якоря) от руки. Выявленные недостатки в процессе осмотра устранить.

Снять крышки клеммных выводных коробок и проверить надежность затяжки крепежа выводных и подводящих проводов, при необходимости протянуть крепеж.

Проверить правильность присоединения питающих и выводных проводов в соответствии со схемой включения.

2.6 Подготовка электрических аппаратов

Произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии повреждений аппаратов и подводящих проводов.

Проверить затяжку крепежных деталей, особенно контактных соединений.

Проверить состояние и целостность гибких шунтов и отключающих пружин. На шунтах из провода ПШ не должно быть обрывов более 20% (обрывные концы сплетают в жгут), на витках пружин трещин.

Проверить работу подвижных частей вручную, работу пневматических узлов с помощью сжатого воздуха. Включение (отключение) должно быть четким без промежуточного заедания. При наличии утечки сжатого воздуха произведите подтяжку контргайки к штуцеру до момента прекращения утечки.

Проверить наличие защитных кожухов на блокировочных контактах реле.

Освободить верхние рамы центральных (асимметричных) токоприемников от принудительной фиксации в сложенном положении. Установить на токоприемник полоза. Проверить работу токоприемников под контактным проводом используя устройство, имитирующее контактную сеть.

Проверить величину статического нажатия, время подъема и опускания токоприемника на соответствие нормативным величинам, указанным в руководстве по эксплуатации (2ЭС6.00.000.000 РЭ8). При необходимости отрегулировать рабочее давление с помощью редуктора и время подъема и опускания с помощью клапана токоприемника.

Убедиться в отсутствии перекоса рам и заедания в шарнирных соединениях. Осмотрите крепление и состояние металлокерамических вставок, кареток, гибких соединений и шарниров. При необходимости обновите смазку подвижных соединений кареток и штоков упоров токоприемников.

ВНИМАНИЕ! Все работы связанные с осмотром, ремонтом токоприемников производится только при обесточенном контактном проводе, либо с устройством имитирующим его.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Проверить положение разъединителей и переключателей. Ножи аппаратов должны быть установлены до упоров.

Убедиться в наличии пломб на аппаратах подлежащих обязательной пломбировке в соответствии с 2ЭС6.00.000.000РЭ8. при отсутствии или нарушении пломбы проверить регулировку аппарата с последующей пломбировкой.

При необходимости очистить аппараты от пыли сжатым воздухом или с помощью технической салфетки. Осмотреть штепсельные разъемы и убедиться в отсутствии посторонних предметов и несанкционированных перемычек.

Проверить состояние жгутов и рукавов. Обратите внимание, чтобы нерабочие розетки были плотно закрыты крышками.

ВНИМАНИЕ! Соединение и отсоединение штепсельных соединений производятся только при снятом напряжении.

Проверить наличие смазки на трущихся поверхностях аппаратов согласно руководства по эксплуатации 2ЭС6.00.000.000РЭ8 и инструкций заводов-изготовителей комплектующих изделий, включенных в ведомость эксплуатационных документов на электровоз.

Производится осмотр быстродействующего выключателя с проверкой крепежных соединений самого выключателя, дугогасительной камеры, контактных соединений шиной и кабельной продукции.

2.7 Подготовка прочего электрооборудования и монтажа

Внешним осмотром убедиться в исправном состоянии крышевых и проходных высоковольтных изоляторов, шин, гибких шунтов. Изоляторы очистить бензином (растворителем) от грязи.

Заправить баки санузла водой через заправочный трубопровод, расположенный с внешней стороны кузова секции Б.

Осмотреть шины и гибкие шунты, убедиться в отсутствии на них посторонних предметов, инструментов и т.д. Проверить состояние крепления контактных соединений шин и проводов, при необходимости подтянуть крепеж.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Замерить сопротивление изоляции согласно руководства по эксплуатации 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

Распломбировать и открыть ящики аккумуляторной батареи. Выкатить тележку с аккумуляторами на откидную в горизонтальное положение крышку. Проверить состояние аккумуляторов и очистить токоведущие детали от пыли, влаги, солей. Протирку и снятие окислов производить при закрытых пробках.

Проверить состав, уровень и плотность электролита. Уровень электролита должен быть не менее 5 мм. и не более 12 мм. над верхним краем пластин. Плотность и состав электролита должен соответствовать данным указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Электролиты аккумуляторов.

Температура воздуха, град.	Применяемый электролит	Плотность электролита, г/см ³ .
От плюс 35°С до минус 20°С	Водный раствор гидрата окиси калия ГОСТ 9285-78 с добавкой (2±1) г/л гидрата окиси лития ГОСТ 9285-78.	1.19-1.21
От минус 20°С до минус 50°С	Водный раствор гидрата окиси калия ГОСТ 9285-78	1.26-1.28
От плюс 10°С до плюс 50°С	Водный раствор едкого натрия ГОСТ 2263-79 с добавкой (20±1) г/л гидрата окиси лития ГОСТ 8595-83	1.17-1.19

Примечания:

1. При эксплуатации на электролите – растворе гидрата натрия с добавкой (20±1) г/л гидрата окиси лития электрические характеристики снижаются.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						22

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При подзарядке аккумуляторной батареи от сети депо через розетку Х6, Х7 установить рубильник SF19 БАТАРЕЯ расположенный в шкафу АЗВ во включенное положение.

Подключить к выводам аккумуляторной батареи токоведущие провода. Заккрыть ящик батарей, предварительно убедившись, что газоотводящие трубки открыты, а вентиляционные отверстия на торцевых стенках ящика находятся в соответствующем для данного времени года положении (при эксплуатации в теплое время года должны быть открыты).

Проверить надежность крепления рукавов подачи песка. Осмотреть состояние главных воздушных резервуаров и надежность их крепления. Проверить наличие и уровень смазки в картере компрессора, согласно карте смазки. При необходимости заменить или добавить масло. Убедится в наличии пломб на аппаратах.

Проверить действие автоматического и прямодействующего тормозов в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277-94.

2.9 Подготовка к проверке электрической схемы

Проверить наличие защитных средств на электровозе (диэлектрический коврик, перчатки, изолирующая штанга, огнетушители).

Замерить сопротивление изоляции электрооборудования и электрического монтажа, которое должно быть не ниже норм указанных в 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

Если сопротивление изоляции электрических машин ниже нормы указанных в 2ЭС6.00.000.000 РЭ8, то необходимо просушить оборудование. Результаты замеров записать в соответствующем журнале.

При подготовке проверить:

- визуальным методом электрические цепи и отсутствие временных перемычек;
- автоматический защитный выключатель SF19 находится во включенном положении;
- выключатели SB15-SB18 на пульте управления находятся в выключенном положении;
- переключатели SA32, SA34 находятся в положение «Головная»;
- переключатели SA28, SA29, SA30, SA31 находятся в положение «Включено»;
- разъединители QS1 в обеих секциях находятся в выключенном положении;
- заземлители QS2 в обеих секциях находятся во включенном положении;
- разъединители Q1 предназначенные для подключения тяговых двигателей к сети депо находятся в положении нормальной эксплуатации НЭ;
- проверить надежность работы механических и пневматических блокировок.
- включить автоматические защитные выключатели в шкафу АЗВ SF1 «Управление», SF2 «Прожектор», SF3 «Вспомогательный компрессор», SF4 «Управление силовыми цепями», SF5 «Буферные фонари», SF6 «Освещение ходовых частей», SF7 «Освещение приборов безопасности», SF8 «Освещение ВБК и МО», SF9 «ИП ПСН ИК», SF10 «ИП САУТ», SF11 «ИП ПСН I К», SF12 «Выбег», SF13 «ИП УКТОЛ, ИП МПСУиД II К», SF14 «ИП УКТОЛ I К, ИП МПСУиД», SF15 «Продувка главных резервуаров», SF16 «ИП 24В», SF17 «Тифон, свисток», SF18

«САП, Радиостанция», SF19 «АБ», SF20 «Управление АМК», SF21 «КЛУБ», SF22 «ТСКБМ», SF23 «САУТ», SF24 «СВЛ-ТР», SF25 «АМК», SF27 «Обогрев окон», SF30 «Обогрев СВЛ-ТР», SF31 «Вентиляторы ПСН», SF34 «МКС (НП)», SF35 «МКС (ИП-ЛЭ)».

2.10 Проверка электрической схемы при отпущенном токоприемнике

Убедиться в отсутствии рабочего персонала на крыше электровоза, в машинном отделении и в непосредственной близости механической части. Закрыть защитные дверцы ВБК, шкафов расположения высоковольтного оборудования. Включить аккумуляторную батарею. Включить МСУЛ и МПСУ и Д тумблерами SF13, SF14. В обеих секциях выключить тумблер SA1 «Токоприемники» в шкафу расположения АЗВ и включить на пульте управления тумблеры SB15, SB16. По мониторам МСУЛ убедиться о закрытом положении крышевых люков и защитных дверей ВБК. Для проверки синхронизации включения аппаратов необходимо приоткрыть одну из дверей ВБК. Проверить, что открытие задвижных штор ВБК, дверей шкафов высоковольтного оборудования и люков выхода на крышу исключает подъем токоприемников. Произвести включение аппаратов от всех выключателей и джойстиком управления тяги проверить порядок включения аппаратов по монитору МСУЛ.

Проверить работу сигнализации о состоянии оборудования.

Проверить работу радиостанции и приборов безопасности в соответствии с руководствами по эксплуатации на изделия.

По окончании работ отключить электровоз от электрической и пневматической сети депо.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверку электрической схемы производить при управлении из каждой секции.

2.11 Проверка электрической схемы под контактнм проводом

Закреть шкафы расположения высоковольтного оборудования, раздвижные двери ВВК и заблокировать.

Открыть разобщительный кран КР14 в цепи подвода сжатого воздуха к вентилю токоприемника ХА1.

Включить АЗВ с SF1 по SF35 в шкафу расположения автоматических защитных выключателей. Проверить напряжение на аккумуляторной батарее, которое должно составлять не менее 90В. Включить выключатель SB1 «Вспомогательный компрессор» в кабине, откуда будет осуществляться управление электровозом, для создания давления сжатого воздуха в цепи управления.

Включить выключатели SB15 «Токоприемник секции 1» и (или) SB16 «Токоприемник секции 2» и поднять токоприемники в зависимости от предполагаемой токовой нагрузки, с последующим визуальным убеждением. Включить выключатель SB30 «Быстродействующий выключатель» и убедиться в их включении и запуске ПСН по показаниям на экране монитора МСУЛ. Проверить напряжение и ток зарядки аккумуляторной батареи, убедиться в том, что батарея включилась на подзаряд, а величина тока и напряжения на АБ составляет: $I_{зар}+32A$, $U=110\pm11В$.

Произвести запуск вспомогательных машин и убедиться в их включении, как указано в подразделе 2.10.

При отключенных силовых цепях проверяют работу и правильную последовательность включения контакторов при управлении джойстиком «Тяга» и маневровыми кнопками расположенные на дополнительном пульте управления. Контроль за включением аппаратов и оборудования осуществляют по монитору МСУЛ, а при необходимости визуально.

В режиме тяги проверяют сбор силовой схемы соответствующей первой позиции в режиме «Последовательного» и «Независимого» возбуждения тяговых двигателей.

Проверяют работу песочниц и звуковых сигналов. По окончании осмотра

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

удаляют влагу из резервуаров и влагосборников пневматической и тормозной сети электровоза.

Проверяют работу системы микроклимата.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверку электрической схемы электровоза производить при управлении из каждой секции.

2.12 Подготовка электровоза к работе в зимних условиях

2.12.1 Общие сведения

При подготовке электровоза к зимней эксплуатации произвести следующие работы:

- устранить неплотности в крышках люков, в полу и других местах кузова;
- проверить уплотнение крышек бункеров песочниц, поврежденные уплотнения восстановить.

Проверить характеристики токоприемника, для чего:

- отрегулировать нажатие полозов на контактный провод по верхнему пределу;
- при необходимости отрегулировать время подъема и опускания токоприемников в соответствии с техническими данными.

В период гололеда во избежание обмерзания рам токоприемников покройте их тонким слоем противогололедной жидкости или трансформаторным маслом.

Удалите с полозов снег и лед.

- Заменить летние сорта смазки во всех узлах на зимние согласно карте смазки

Во время смазывания деталей и узлов механической части особое внимание обращать на наличие смазки зубчатой передачи, на трущихся поверхностях рычажной тормозной передачи, подвески тягового двигателя, гидродемферов. Сделать отметки о дате смены и марке смазки в книге ремонта электровоза и в журнале технического состояния электровоза.

Проверить плотность прилегания смотровых люков тяговых двигателей, при

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

необходимости уплотнение люков восстановить, крепление люков отремонтировать.

Проверить и восстановить уплотнение коробок выводов, выводных кабелей тяговых электродвигателей.

Подготовить аккумуляторную батарею в соответствии с указаниями, изложенными в 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

Проверить работу нагревательных устройств (обогрев кранов, обогрев масла в маслоотделителе компрессора, пленов компрессора, обогрев СВЛ-ТР и т.д.). Очистить сжатым воздухом изоляторы, проверить надежность крепления электрических соединений, крышек и щитов. Проверить надежность заземления калориферов кабины управления и работу нагревательных панелей. Произвести смену фильтрующих элементов системы микроклимата.

Отстой электровоза в зимний период и при условии наступления низких температур, а также в случае неблагоприятных атмосферных воздействий (метель, ливень, резкие перепады температуры окружающей среды и т.д.), или его передислокация в локомотивные депо и железнодорожные станции осуществляется в рабочем состоянии с работающей системой вентиляции тяговых двигателей.

Перед дальнейшей эксплуатацией электровоза, находившегося в отстое более двух суток, должен быть произведен осмотр электровоза и его оборудования в объеме ТО-2, с обязательным проведением замера состояния изоляции, как предписано в руководстве по эксплуатации 2ЭС6.00.000.000РЭ8 с отметкой в журнале технического состояния электровоза формы ТУ-152.

2.12.2 Подготовка тяговых двигателей к работе в зимних условиях

Принять меры, исключающие попадания снега в тяговые двигатели. Убедится в плотности прилегания смотровых люков. Отремонтировать или заменить при необходимости уплотнение крышек смотровых люков. Отремонтировать элементы крепления. Проверить сопротивление изоляции ТЭД и если величина сопротивления ниже нормы, то машину необходимо сушить в соответствии с 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

2.12.3 Подготовка вспомогательных машин

Проверить сопротивление изоляции вспомогательных машин согласно 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

Зимой во избежание снижения сопротивления изоляции ниже нормы в результате конденсации влаги, вводить электровоз в ремонтные цеха депо только с теплыми вспомогательными машинами.

После длительного отстоя электровоза в нерабочем состоянии перед включением электродвигателей убедиться в отсутствии инея или наледи на роторе и обмотках. Иней и наледь удалить.

2.13 Подготовка электровоза к эксплуатации после хранения

2.13.1 Механическая часть

Провести расконсервацию узлов механической части и смазать их согласно карте смазки в соответствии с 2ЭС6.00.000.000РЭ8.

Проверить состояние:

- опор кузова тележек, обратив внимание на правильность установки их элементов, целостность пружин, прокладок, опор и крепление страховочного устройства;
- наклонной тяги, обратив внимание на правильность установки и элементов, прокладок, опор и крепление страховочных устройств;
- тормозную рычажную передачу, обратив внимание на положение состояние тормозных колодок, башмаков, наличие валиков. Шайб, гаек, шплинтов и предохранительных устройств, при необходимости произвести регулировку;
- рессорное подвешивание, обратив внимание на правильность установки ее элементов, на состояние пружин;
- состояние и крепление гидродемпферов, упоров и ограничителей, буксовых поводков, подвески тягового двигателя;
- бандажи колесных пар на отсутствие трещин, ползунов, проворотов и

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

замеров;

- проверить крепление подшипниковых щитов, крышек подшипников, выявленные дефекты устранить;
- Дозаправить моторно-якорные подшипники смазкой, заменить полностью смазку в якорных подшипниках при хранении электрической машины более 18 месяцев. Записать в соответствующем журнале результаты проведенной работы.

2.13.3 Вспомогательные машины

Протереть поверхности, покрытые консервационной смазкой, ветошью или салфеткой, смоченной бензином или уайт-спиртом, а затем сухой технической салфеткой.

Удалить бумагу с вентиляционных отверстий.

В зимний период убедиться в отсутствии инея и наледи на коллекторе, роторе и обмотках электрических машин, в случае выявления удалить иней и наледь.

2.13.4 Аккумуляторная батарея

Подготовка батарей к работе после хранения с электролитом проводить в соответствии с указаниями, изложенными в подразделе 2.7 настоящего руководства.

Подготовку батареи к работе после хранения без электролита проводить в соответствии с руководством по эксплуатации аккумуляторов.

2.13.5 Пневматическое оборудование

Произвести расконсервацию компрессоров ВВ 3,5/10, ДЭН-30МО У2 в соответствии с инструкцией по эксплуатации и обслуживанию компрессорной установки.

Проверить наличие, уровень и состояние масла в маслоотделителе компрессоров, при необходимости добавить или заменить масло.

Подтянуть болты крепления блока мотор-компрессора.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Проверить тормозное оборудование на их работоспособность в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

Произвести гидравлические испытания воздушных резервуаров в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦП/3198, проверить весь крепеж и степень его затяжки. Подтянуть ослабленные болты и гайки.

Восстановить поврежденные места защитного лакокрасочного покрытия.

2.13.6 Прочее оборудование

Очистить бензином (растворителем) все опорные и проходные изоляторы на крыше и в кузове, очистить от консервационного масла контактные соединения на крыше, удалить пыль с оборудования, расположенного в кузове и кабинах управления.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА

3.1. Приемка электровоза в депо

Получить при приемке электровоза в депо: комплект ключей от наружных дверей и дверей шкафов с оборудованием электровоза, выключатель цепей управления. При смене кабин управления (машинист обязан брать комплект ключей с собой) с соблюдением порядка смены кабин управления в соответствии с Инструкцией ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

Выполнить осмотр и проверку оборудования электровоза в соответствии с указанным в разделе 3.4 настоящего руководства 2ЭС6.00.000.000РЭ7.

Дополнительно проверить:

- положение рукояток включения клапана аварийного экстренного торможения;
- положение разобщительных кранов соответствовало необходимому рабочему режиму согласно требованиям руководства 2ЭС6.00.000.000РЭ6;
- положения рукоятки режимного переключателя воздухораспределителя

соответствовало требованиям Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277;

- выключенное положение быстродействующего выключателя;
- автоматические защитные выключатели с SF1 по SF35 имели включенное положение в обеих секциях. При необходимости проверяется работа обогрева водяного бака, а также холодильника и микроволновой печи от сети электровоза напряжением 220В.
- положение переключателя направления движения электровоза расположенного на пульте управления находится в нейтральном положении;
- положение крышевых разъединителей QS1 – выключено, заземлителей QS2 – включено;
- разъединитель Q1 в цепи питания тяговых двигателей от сети депо находится в положение «НЭ»;
- на соответствующих аппаратах были пломбы в соответствии с 2ЭС6.00.000.000РЭ8. В случае отсутствия или повреждения пломбы проверить аппараты в объеме ТР30 и опломбировать;
- подключение межсекционных соединений в розетки расположенные на торцевой стенке кузова секций электровоза.

3.2 Проверка на путях депо

Затормозить электровоз ручным тормозом и визуально убедиться в срабатывании тормоза по прижатию колодок к бандажам колесных пар.

Выполнить описанные в разделе 3.1, 3.4 настоящего руководства операции и убедившись, что все шкафы расположения высоковольтного оборудования закрыты и заблокированы.

В шкафах расположения автоматических защитных выключателей управления АЗВ в ведущей секции включить выключатели с SF1 по SF35. В ведомой секции для исключения несанкционированного срабатывания приборов безопасности выключить АЗВ SF21, SF22.

В кабине, из которой будет вестись управление, включить выключатель цепей

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

управления ВЦУ.

Если давление воздуха в главных резервуарах более 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) подать предупредительный звуковой сигнал и поднять токоприемник путем включения выключателя SB15 «Токоприемники секция А», SB16 «Токоприемники секция Б» и включить QF1, «Быстродействующий выключатель» кнопкой SB30.

О включении быстродействующего выключателя и подключении к контактной сети свидетельствует загорания сигнализации на мониторе МСУЛ.

Если давление воздуха в главных резервуарах ниже 0,35 МПа (3,5 кгс/см²), для обеспечения поднятия токоприемников и включения быстродействующего выключателя необходимо включить вспомогательный компрессор SB1 расположенного на пульте управления и создать необходимое давление в цепях управления не более 0,6 МПа (6,0 кгс/см²).

Проверить по измерительным приборам, что аккумуляторная батарея включилась на подзаряд, напряжение аккумуляторной батареи составляет max I_{зар}=32 А, U=110±11В.

Включением выключателя SB27 «Компрессоры» запустить электродвигатели компрессорных установок. Включение электродвигателей компрессоров сигнализируется на мониторе МСУЛ индикатором «МК» зеленого цвета.

В зимний период при эксплуатации компрессорной установки ВВ-3,5 за 30 минут до запуска компрессорной установки при температуре воздуха ниже минус 5°С включить выключатель «обогрев компрессора» расположенный на блоке управления КУ.

При эксплуатации компрессорной установки ДЭН 30 МО У2 до минус 25 °С прогрев масла осуществляется за счет его работы на холостом режиме и после достижения температуры масла в картере более 10°С автоматически открывается впускной клапан и компрессор переходит в режим нагнетания. При температуре наружного воздуха ниже минус 25°С необходимо включить подогрев масла картера за 30 минут до запуска. При включении тумблера «обогрев компрессора» сигнал на включение компрессорной установки «Готовность» заблокирован.

Перед началом движения давления в главных резервуарах и тормозной магистрали должно быть в пределах, указанных в требованиях Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

<div>ВНИМАНИЕ! Указанные в пункте 3.2 настоящего руководства производить с обеих кабин управления.</div> <div>По окончании описанных проверок зафиксировать электровоз пневматическим тормозом и раскрутить ручной тормоз. Перед началом движения проверить визуальным методом отход колодок от бандажей колесных пар.</div> <div>3.3 Прекращение работы</div> <div>После прибытия электровоза в депо машинисту необходимо:</div> <div><div>- затормозить электровоз ручным тормозом;</div><div>- осмотреть электровоз;</div><div>- произвести запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 о работе оборудования электровоза, или выявленных неисправностях;</div><div>- разобрать аварийную схему, если такая схема применялась при работе электровоза;</div><div>- перед уходом с электровоза выключить в кабине управления все выключатели, кроме тех которые имеют опломбированное состояние;</div><div>- в шкафу расположения автоматических выключателей управления выключить все АЗВ и тумблера кроме SF18 «САП, радиостанция» для автономной работы пожарной сигнализации и передачи сигнала о пожаре на пульт оперативной службы локомотивного депо (дежурный по депо) по каналу радиосвязи.;</div><div>- выпустить конденсат из пневматической системы электровоза;</div><div>- очистить электровоз от грязи, снега и пыли.</div></div> <div>Уходя с электровоза необходимо:</div> <div><div>- выключить все источники света и АЗВ схемный номер SF19 «Аккумуляторная батарея»;</div><div>- закрыть все окна на фиксирующие замки и входные двери на ключ.</div></div> <div>Комплект ключей от входных дверей, шкафов оборудования, и ключ ВЦУ сдать лицу ответственному за порядок отстоя тягового подвижного состава на тракционных путях депо.</div>					Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
<div>Изм</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div>					<div>2ЭС6.00.000.000 РЭ7</div> <div>Лист</div> <div>36</div>				

3.4 Техническое обслуживание ТО-1

При приемке-сдаче и обслуживании в пути следовании электровоза локомотивные бригады обязаны осуществлять техническое обслуживание электровоза в объеме ТО-1.

Техническое обслуживание ТО-1 направлено на поддержание работоспособности, частоты и надлежащего состояния электровоза при его работе на линии.

При приемке электровоза выполнить следующее:

- проверить наличие и исправность инструмента, сигнальных принадлежностей, защитных средств, огнетушителей, комплекта электрических и пневматических фотосхем;
- осмотреть механическую часть и убедиться в правильной установке и креплении деталей, элементов и узлов, в отсутствии ослабления крепления, наличии смазки на трущихся поверхностях, наличие и исправность предохранительных устройств, в правильной регулировке и исправности деталей рессорного подвешивания, подвесок тягового двигателя, кожухов зубчатой передачи, гидравлических демпферов, букс и колесных пар, буксовых поводков, рычажной тормозной системы и наклонных тяг;
- осмотреть и проверить работу автосцепного оборудования;
- убедиться в отсутствии течи масла демпферов и смазки из кожухов тяговых редукторов;
- проверить осмотром внешнее состояние тяговых двигателей и вспомогательных машин, отсутствие течи смазки;
- осмотреть, и убедиться в отсутствии повреждений воздухозаборных жалюзи и парусиновых патрубков системы вентиляции;
- проверить уровень воды в баке умывальника;
- проверить наличие песка в бункерах песочниц и работу устройств пескоподачи;
- проверить работу стеклоочистителей;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- проверить герметичность мест соединения трубопровода пневматической системы;
- удалить конденсат из резервуаров, влагосборников и маслоотделителей пневматической системы с обязательным соблюдением порядка продувки указанного в разделе 3.5 руководства 2ЭС6.00.000.000РЭ7;
- осмотреть крышное оборудование без подъема на крышу и убедиться в четкой работе токоприемников при их подъеме и опускании;
- проверить работу прожекторов, буферных фонарей и звуковых сигналов;
- включить МПСУ и Д и МСУЛ, убедиться в сборе электрической схемы тяговых двигателей;
- убедиться в правильности показания приборов и сигнальных индикаторов, а также соответствие их сообщениям, выводимых на экран МСУЛ;
- проверить правильность установки кассет в кассетоприемник.

Внешний осмотр механической части и тяговых двигателей при приемке-сдаче электровоза и при работе на линии производить при заторможенном электровозе. При приемке электровоза в депо особое внимание обратить на отсутствие неисправностей, с которыми запрещается выпускать локомотивы под состав в соответствии с требованиями ПТЭ.

В цепях поддержания электровоза в работоспособном состоянии, своевременного выявления возникших неисправностей необходимо выполнять следующее при работе электровоза на линии:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- следить за показаниями контрольно – измерительных приборов и блоков индикации МПСУ и Д, МСУЛ, комплексной системы безопасности;
- контролировать работу тяговых двигателей, вспомогательных машин и другого оборудования, электрических и пневматических цепей;
- удалять конденсат из резервуаров, влагосборников и маслоотделителей;
- производить систематический осмотр механической части, тяговых электродвигателей, вспомогательных машин и другого оборудования;
- проверять периодически, за время стоянок, при заторможенном электровозе состояние и нагрев буксовых подшипников. Резкое повышение температуры свидетельствует о ненормальной работе оборудования. Нагрев подшипниковых узлов более 80°С не допускается. Охлаждение подшипников водой или снегом не допускается.

При возникновении во время работы или запуске вспомогательных машин перегрева обмоток или подшипников, шума, вибрации, повышенного искрения, понижение частоты вращения или внезапной остановки необходимо немедленно отключить неисправную электрическую машину, по возможности установить причину и устранить неисправность. До устранения неисправности электрическую машину включать категорически запрещается.

В случаях появления дыма, запаха гари выключить быстродействующий выключатель, опустить токоприемник, остановить поезд по возможности на благоприятном профиле пути, установить и устранить причину появления признаков ненормальной работы оборудования.

Следить за режимом подзаряда аккумуляторной батареи и напряжением на ней. Не допускать разряда аккумуляторной батареи ниже 90В. Если при разряде будет замечено сильное падение емкости батареи, записать об этом в журнале технического состояния электровоза для выявления ремонтным персоналом предприятия исправных аккумуляторов.

При срабатывании аппаратов защиты, необходимо выяснить и устранить причину срабатывания. Повторно включать устройство защиты без выяснения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------	--------------

причин и устранения неисправности запрещается. В исключительных случаях допускается повторное включение аппаратов защиты, когда не ясна причина неисправности или имеет подозрение на ложное срабатывание.

При обнаружении системой управления неисправности, что видно на дисплее, посмотрите сообщение об этой неисправности, и если эта неисправность с приоритетом А, то следуйте рекомендациям по устранению этой неисправности, приведенным на дисплее.

После устранения неисправности привести электровоз в состояние готовности к движению.

Если в течение 20 минут неисправность эксплуатирующим персоналом не может быть устранена и электровоз нельзя привести в движение установленным порядком, то машинист должен закрепить поезд согласно норм по креплению подвижного состава и вызвать вспомогательный локомотив.

С момента приемки электровоза и сдачи его другой бригаде или сдаче электровоза в депо локомотивная бригада несет полную ответственность за исправное техническое состояние электровоза.

3.5 Порядок удаления конденсата из пневматической системы

Для обеспечения надежной работы пневматического и тормозного оборудования электровоза и соблюдения безопасности движения, локомотивным бригадам необходимо соблюдать следующий порядок продувки пневматической системы:

Удаление конденсата из пневматической цепи электровоза (тормозная, питательная магистрали, цепи управления) производится при полностью заряженной сети и выключенных компрессора. Давление в главных резервуарах соответствует 7,5 – 9,0 кгс/см², в тормозной магистрали 5,0 – 5,2 кгс/см², магистрали цепи управления 5,0 – 5,2 кгс/см².

Продувку пневматической системы компрессора ДЭН-30 МО У2 производить, при работающем компрессоре в режиме нагнетания, путем кратковременного

включения, приблизительно на 2 секунды 2 – 3 раза с интервалом 10 – 12 секунд тумблера «Удаление конденсата» расположенного на блоке управления компрессорной установки.

Влага из напорной магистрали удаляется с соблюдением следующей последовательности:

1. Выпустить конденсат из главных резервуаров, который удаляется двумя способами:

а) дистанционно управляемыми выпускными клапанами КЭП 16, КЭП 17, КЭП 18, КЭП 19. Благоприятным для клапанов КЭП 16 по КЭП 19 является режим, при котором влага удаляется частично, но кратковременно, поэтому включать выключатели управления на пульте SB13 рекомендуется приблизительно на 2 секунды 2 – 3 раза с интервалом 10 – 12 секунд.

б) вручную путем поочередного открытия кранов КН17, КН18, КН19, КН20 на каждой секции приблизительно на 2 секунды 2 – 3 раза с интервалом 10 – 12 секунд.

Дополнительно в процессе работы электровоза при каждом запуске компрессорной установки при достижении давления 7,5 кгс/см² производится автоматическая продувка главных резервуаров. Управление клапанами водоотвода осуществляется алгоритмом управления электровоза.

ВНИМАНИЕ! Нижняя часть водоспускных клапанов снабжена двухпозиционными кранами. При спуске влаги из главных резервуаров с помощью кранов КН17, КН18, КН19, КН20 осуществляется при неисправности клапанов водоотвода, вручную, с постановкой ручки крана вдоль трубы. При исправной работе клапанов в процессе эксплуатации электровоза ручки кранов должны находиться вдоль трубы, в вертикальном ее положении, при неисправности клапана водоотвода – в левом горизонтальном положении;

2. Влага из напорной магистрали и маслоотделителя МО удаляется водоспускным краном КН21, который расположен под кузовом торцевой стенке секций;

3. Для продувки трубопроводов питательной магистрали необходимо

кратковременно прикрытие межсекционные концевые краны КНК4 каждой секции на 2 секунды 2 – 3 раза с интервалом 10 – 12 секунд;

4. Со стороны рабочих кабины управления необходимо кратковременно открыть концевые краны КНК1 расположенные на буферных брусках ведущей секции и ведомой.

Удаление конденсата из тормозной магистрали производится в следующей последовательности:

1. Алгоритм продувки тормозной сети электровоза заключается в выполнении последовательных, определенных операций. В рабочей кабине управления необходимо произвести завышение давления в тормозной магистрали до давления 6,5 кгс/см² путем постановки ручки крана 130 в первое положение;

2. Продувку тормозной магистрали производить завышенным давлением, путем многократного открытия концевого крана КНК2 расположенного на переднем буферном бруске ведущей секции;

3. Произвести многократное прикрытие межсекционных концевых кранов КНК5 у ведущей потом у ведомой секции с выпуском воздуха через атмосферные отверстия кранов;

4. Окончание поэтапной продувки закончить на ведомой секции с продувкой концевого крана путем многократного, кратковременного его открытия.

ВНИМАНИЕ! Для предупреждения получения травмы, перед открытием концевых кранов необходимо зафиксировать головку концевого рукава на фиксаторе путеочистителя или придерживать рукой гибкий резиновый рукав.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОМ

4.1 Общие сведения

Электровоз 2ЭС6 имеет три режима работы силовой схемы:

«Независимое возбуждение» (НВ) – основной режим работы электровоза на всех соединениях тяговых электродвигателей (ТЭД) с автоматическим регулированием тока возбуждения ТЭД статическими преобразователями (СТПР-1 для первого и второго ТЭД и СТПР-2 для третьего и четвертого ТЭД). В случае неисправности СТПР (входит в состав ПСН), он может быть исключен соответствующими переключателем QR, после чего эксплуатация электровоза возможна на шести двигателях в режиме «НВ» (с отключением соответствующей пары ТЭД), либо в режиме «Последовательного возбуждения».

«Последовательное возбуждение» (ПВ) – является дополнительным «вынужденным» режимом работы электровоза. В режиме «ПВ» возможна работа электровоза только в режиме тяги на всех соединениях ТЭД (на ходовых позициях не предусмотрено дополнительных позиций ослабления возбуждения и электрического торможения). В связи с тем, что полная реализация, переход на управление электровозом в режим «Последовательного возбуждения ТЭД» производится в случае отказа РН3000 (входит в состав ПСН) или при выходе из строя СТПР, когда отключение ТЭД производить нецелесообразно.

«Аварийная эксплуатация» (АВ) – аварийная эксплуатация электровоза предусматривает: отключение одной из секций или пары тяговых двигателей выключателями SA28 - SA31; отключение одного из токоприемников; отключение поврежденных двигателей мотор – вентиляторов; отключение мотор – компрессора; возможность работы от одной аккумуляторной батареи.

Управление силовой схемой ТЭД производится с помощью следующих органов управления:

- переключатель SA41 «Реверсор» - изменение направления движения;
- управляющий джойстик SF45 «Тяга» - выбор соединения ТЭД и набор позиций в ручном режиме;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- управляющий джойстик SA46 «Задатчик силы» - переключение режимов «Тяга – Торможение», задание требуемой величины тягово-тормозного усилия и набора позиций в автоматическом режиме. В режиме «ПВ» джойстик «Задатчик силы» не используется;

- Кнопка SB31 «Выбег» - выключение ТЭД (Выбег) из любого режима;

Управление электровозом при маневровой работе может производиться через ПУ-МСУЛ при помощи двух кнопок: «Выбег» и «+1» для последовательного набора позиций.

Для контроля за режимами работы силовой схемы электровоза на мониторы выводится информация:

- действующее значение токов якорей и обмоток возбуждения ТЭД;
- соединение ТЭД: последовательное соединение «С», последовательно-параллельное соединение «СП» и параллельное соединение «П»;
- режим движения: режим тяги «Тяга», режим рекуперативного торможения «Рекуперация» и режим реостатного торможения «ЭДТ»;
- номер позиций: в тяговом режиме 1...65, в режиме рекуперации 0...1 и в режиме реостатного торможения 1...21;
- заданное значение силы: в тяговом режиме 1..120, в тормозном режиме 1...100 (от ограничения по сцеплению). В случае ручного набора позиций при независимом возбуждении этот индикатор отображает действующую силу тяги. В режиме последовательного возбуждения индикатор не используется.

На мониторы МСУЛ (экран «машинист») выводится следующая информация:

- действующее значение токов якорей и обмоток возбуждения ТЭД;
- режим «Тяга» или «Торможение»;
- номер позиции;
- боксование или юз осей 1...4;
- перегрузка ТЭД.
- индикация работы вспомогательных машин и аппаратов защиты.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.2 Управление режимом «Тяга»

Управление ТЭД в режиме «Тяга» или «Электрическое торможение» возможно только при соблюдении следующих условий:

- включен выключатель управления (ВЦУ);
- включен быстродействующий выключатель;
- отсутствует команда «Возврат защиты»;
- реверсор установлен в положение «Вперед» или «Назад» и есть сигнал, подтверждающий установку реверсоров всех секций в положение соответствующее началу движения электровоза.
- есть сигнал, подтверждающий установку переключателей возбуждения в заданное положение;
- собрана цепь контроля команды «Выбег» (РП10 без питания, электропневматический клапан автостопа включен, выключатель цепей управления включен в 3 положение);
- величина напряжения U_{ks} любой секции находится в пределах 2200 – 4000 В.

В случае не выполнения хотя бы одного из этих условий производится установка позиции и уставки тока возбуждения в положение соответствующее нулю.

Для управления режимом «Тяга» используются команды: «+1», «-1», «+А», «-А», «+ОВ», «-ОВ», кнопкой SB31 «Выбег».

Начало движения электровоза производится по команде «+1» джойстика «Тяга». Последовательное переключение позиций производится по командам «+1» и «-1» джойстика «Тяга» в соответствии с таблицами замыкания контакторов. Для продолжения разгона и увеличения скорости движения командами «+С» джойстика «Задатчик силы» производится увеличение требуемой силы тяги. Переключение позиций производится автоматически до выхода на ходовую позицию так, чтобы после переключения позиции не была превышена заданная сила тяги.

Для всех реостатных позиций соединений ТЭД «С», «СП», «П» предельное время работы на каждой позиции ограничено на «С» соединении с 1-15 позиции до

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Набор позиций из режима «Выбег» при скорости движения менее 7 км/ч (позиция 0, уставки тока возбуждения $I_v=0$ А) осуществляется по команде «+1» или «+А» - собирается схема соединения ТЭД «С». Контакторы К1 – К4 и К9 – К24 переключаются на ведущей секции в положение соответствующее позиции 1 по

таблице замыканий (на позициях 1 и 2 команда «+А» выполняется, как команда «+1»). В следующем такте устанавливается задание тока возбуждения $I_v=400$ А. При дальнейшем наборе позиций происходят переключения контакторов К1 – К4 и К9 – К24.

На всех позициях пуска устанавливается ограничение на снижение уставки тока возбуждения менее 400 А. Уставка тока возбуждения может находиться в диапазоне от 600 до 700 А. Для тока возбуждения ТЭД устанавливается ограничение 700 А.

Переход ТЭД с соединения «С» на соединение «СП» осуществляется при нахождении на позиции 23 и приеме команд «+1» или «+А» в следующей последовательности:

По величине среднего значения тока якоря I_a на позиции 23 (ходовая позиция «С» соединения) определяется номер позиции «СП» соединения, на которую осуществляется переход исходя из условий:

- Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
- 1) Если на позиции 23 ток якорей ТЭД $I_a \leq 270$ А, то переход осуществляется на позицию 24;

2) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $270 \leq I_a < 310$ А, то переход производится на позицию 25;

3) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $310 \leq I_a < 360$ А, то переход производится на позицию 26;

4) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $360 \leq I_a < 410$ А, то переход производится на позицию 27;

5) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $410 \leq I_a < 450$ А, то переход производится на позицию 28;

6) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $450 \leq I_a < 510$ А, то переход производится на позицию 29;

7) если на позиции 23 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $510 \leq I_a < 580$ А, то переход осуществляется на позицию 30;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

8) если на позиции 23 величина тока якорей $580 \leq I_a \leq 650$ А, то переход осуществляется на позицию 31;

9) при токах якоря на позиции 23 величиной $I_a > 650$ А переход на «СП» соединение запрещается.

В соответствие с следующей после ходовой позицией происходит переключение контакторов К1 – К4 и К9 – К24. Схема цепи тяговых двигателей переходит на соединение «СП».

Устанавливается задание уставки тока возбуждения ТЭД для обоих статических преобразователей (СТПР) секции $I_v=400$ А, если на позиции 23 уставка была ниже этого уровня.

Переход ТЭД с соединения «СП» на соединение «П» осуществляется при нахождении на позиции 44 и приеме команд «+1» или «+А» в следующей последовательности:

По величине среднего значения тока якоря (I_a) на позиции 44 (ходовая позиция «СП» соединения) определяется номер позиции «П» соединения, на которую осуществляется переход исходя из условий:

- 1) Если на позиции 44 ток якорей ТЭД $I_a < 410$ А, то переход осуществляется на позицию 45;
- 2) если на позиции 44 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $410 \leq I_a < 500$ А, то переход производится на позицию 46;
- 3) если на позиции 44 величина тока якорей ТЭД находится в пределах $500 \leq I_a \leq 570$ А, то переход производится на позицию 47;
- 4) при токах якоря на позиции 44 величина $I_a > 570$ А переход на «П» соединение запрещается.

В соответствие со следующей после ходовой позицией происходит переключение контакторов К1 – К4 и К9 – К24. Схема цепи тяговых двигателей переходит на соединение «П»;

При наличии на данной секции отключенных ТЭД контакторы К1 – К4 и К9 – К24 переключаются по таблице замыкания соответствующей соединению «СП».

Уставка тока возбуждения для статического преобразователя включенной группы ТЭД изменяется от 0 до значения, установленного на других секциях для текущей позиции. Переключение ТЭД на «П» соединение для секции, где имеются отключенные ТЭД происходит за время равное 0,6 с.

Сброс реостатных позиций или переключение ТЭД с соединения «П» на более низшие соединения ТЭД «СП» или «С» осуществляется постановкой джойстика в положение «-1» для осуществления сброса по одной позиции или в положении «-А» для необходимости перехода на низшие соединения ТЭД «СП» или «С». Для быстрого перехода из режима тяги в режим выбег используется импульсная кнопка SB31 «Выбег» расположенная на пульте управления.

В управлении электровозом имеется функция быстрого перехода на одно из соединений ТЭД в зависимости от скорости движения и происходит это следующим образом:

Если скорость движения в режиме «Выбег» (0 – позиция) находится в диапазоне между значениями 12 км/ч и 24 км/ч, то при вводе команд «+С» переход из режима «Выбег» производится на соединение «С».

При значении скорости движения в режиме «выбег» от 24 км/ч до 48 км/ч, то при вводе команд «+С» переход из режима «Выбег» производится на соединение «СП».

Если скорость движения в режиме «выбег» превышает значение 48 км/ч, то при вводе команд «+С» переход из режима «Выбег» производится на соединение «П».

Для увеличения или снижения силы тяги на электровозе предусмотрен алгоритм управления возбуждением тяговыми двигателями. Для этого необходимо выбрать команду путем постановки джойстика в одно из положений «+С» для необходимости увеличить возбуждение ТЭД и как следствие силу тяги, а для уменьшения возбуждения ТЭД и снижения силы тяги в положение «-С».

При регулировании силы тяги должны выполняться следующие ограничения:

- следование на реостатных позициях

- ток в силовой цепи при разгоне поезда не должен превышать 800А;
- во время движения необходимо наблюдать за током нагрузки тяговых двигателей, который по продолжительности не должен превышать величины тока и времени, указанных в таблице 2.
- задание тока возбуждения при пуске ограничивается величиной – 600 А.

Таблица 2- Продолжительность работы тягового двигателя при токах выше номинального.

Ток якоря, А	540	650	675	700	750	800	850	900
Продолжительность, мин	длительный	35	20	15	10	5	4	2

ВНИМАНИЕ! Запрещается длительная езда на реостатных позициях не предусмотренная алгоритмом управления электровоза.

4.3 Управление электровозом в режиме электрического торможения

Включение силовой схемы в тормозной режим из выбега осуществляется путем получения команды «-С» до достижения отрицательных значений силы («тяги–торможения»). В зависимости от скорости движения и напряжения и напряжения в контактной сети силовая схема включится на максимально возможном соединении ТЭД в режим электрического торможения (рекуперативное, рекуперативно - реостатное, реостатное торможение).

Если достижение силой «тяги-торможения» отрицательных значений происходит в режиме «Выбег» (F=0 и номер позиции 0) то:

- по скорости движения определяется соединение ТЭД, на котором должна работать схема;
- путем регулирования тока возбуждения электровоз переводится в режим «Электрическое торможение – рекуперация» с предварительным торможением ограниченной тормозной силой на уровне 7% (30 кН) на время от 5 до 10 с;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- по истечении времени от 5 до 10 с устанавливается заданное машинистом значение силы торможения с учетом условий и ограничений описанные в разделе настоящего руководства по эксплуатации 2ЭС6.00.000.000 РЭ7.

Если достижение силой «тяги-торможения» отрицательных значений сходит в процессе работы на каком-либо соединении ТЭД, то:

- на этом соединении ТЭД путем регулирования тока возбуждения реализуется режим «Электрическое торможение – рекуперация» с энергетическим торможением ограниченной тормозной силой на уровне 7% (30 А) в течение времени от 15 до 20 с;

- по истечении времени от 15 до 20 с устанавливается заданное машинистом значение силы торможения с учетом условий и ограничений описанные в разделе настоящего руководства по эксплуатации 2ЭС6.00.000.000 РЭ7:

- в случае отсутствия потребления энергии (напряжение в контактной сети 3800В) подключаются пусковые сопротивления – схема переходит в режим «перативно-реостатное торможение»;

- Если на выбранном соединении ТЭД в процессе замедления поезда заданная сила становится невозможной из-за достижения ограничения по возбуждению, то производится переход на реостатные позиции данного соединения с сохранением силы тяги заданной машинистом;

- В случае, когда заданное значение силы торможения не удастся установить ограничения по напряжению в контактной сети, производится переход из ма «Электрическое торможение – рекуперация» в режим «Электрическое торможение – реостатное» через режим «Выбег».

4.4 Ограничения при управлении электрическим торможением

В режимах электрического торможения максимальное значение тока якоря ограничено в пределах 550 А;

Максимальное значение тока возбуждения 600 А;

В режиме рекуперативного торможения, напряжение на ТЭД, ограничивается на уровне 3900 В. При достижении этого значения, прекращается увеличение уставки тока возбуждения;

В процессе регулирования силы тяги отдельных тележек проверяется соотношение заданной силы тяги и ограничений силы тяги и силы торможения по сцеплению, которые определяются по скорости движения в соответствие с данными таблицы 3.

Таблица 3 – Ограничения сил «Тяги» и «Торможения в зависимости от скорости движения

СКОРОСТЬ, КМ/Ч	СИЛА ТЯГИ, КН	СИЛА ТОРМОЖЕНИЯ, КН
0	154	- 123
5	134	- 107
10	129	-103
15	126	-100
20	123	- 99
25	121	- 97
30	119	-95
35	117	- 94
40	115	- 92
45	114	- 91
50	112	- 90
55	110	- 88
60	109	- 87
65	107	- 86
70	105	- 84
75	104	- 83
80	102	- 82
85	100	- 80
90	99	- 79
95	97	- 78
100	96	- 76

Если задание силы тяги превышает ограничение по сцеплению или задание силы торможения менее ограничения тормозной силы по сцеплению на дисплей выводится соответствующее сообщение;

Если при рекуперативном торможении напряжение контактной сети превышает 3800 В, параллельно ТЭД секции включаются пусковые резисторы

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

соответствующие по величине позиции 1. Отключение пусковых резисторов производится при снижении напряжения в контактной сети до величины 3400 В;

Если после ликвидации боксования или юза колесных пар какой-либо тележки потеря сцепления в этой тележке повторяется через промежуток времени менее 15 с, то для этой тележки задание силы тяги или силы торможения снижается на 5% за 1 минуту.

Для обеспечения скорости изменения токов якорей ТЭД при регулировании сил тяги и торможения на уровне от 100 до 150 А/с необходимо ограничивать скорость изменения тока возбуждения тяговых двигателей на уровне приведенном в таблице 4.

Таблица 4 – Ограничения скорости изменения тока возбуждения

СОЕДИНЕНИЕ ТЭД	ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ, А	ТРЕБУЕМАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ, А/с
«С»	$I_v < 200$	6,0
	$200 < I_v \leq 350$	16,0
	$I_v > 350$	50,0
«СП»	$I_v < 200$	3,0
	$200 < I_v \leq 350$	8,0
	$I_v > 350$	24,0
«П»	$I_v < 200$	1,5
	$200 < I_v \leq 350$	4,0
	$I_v > 350$	12,0

Величины скорости изменения тока возбуждения, приведенные в таблице 4, выполняются при следующих условиях:

- ток якоря ТЭД не равен 0;
- ток якоря ТЭД равен 0 и разница между напряжением в контактной сети и напряжением на ТЭД менее 200 В.

В иных случаях выбирается наибольшая для данного соединения величина скорости изменения тока возбуждения.

При изменении задания тока возбуждения с нулевого значения начальное значение уставки тока возбуждения устанавливается равным 50 В.

4.5 Управление электровозом в режиме последовательного возбуждении ТЭД

Включение режима последовательного возбуждения производится путем включения переключателя SB14 в положение «Последовательное возбуждение». Любые переключения переключателем SB14 в положения «Последовательное возбуждение» или «Независимое возбуждение» осуществляется на нулевой позиции при стоянке электровоза или нахождения его в режиме выбега.

Режим «Последовательного возбуждения» используется в случаях:

- не сбора схемы первой позиции при режиме ТЭД «Независимое возбуждение»;
- отсутствие тока возбуждения при управлении электровозом в режиме ТЭД «Независимое возбуждение»;
- при нестабильной работе режима «Независимого возбуждения» (броски тока и т.д.);
- при неисправности одного из СТПр-1000;

Управление электровозом в режиме «последовательного возбуждения» тяговых двигателей осуществляется только с помощью джойстика «Тяга». Следует помнить, что при управлении электровозом в режиме «последовательного возбуждения», ослабление возбуждения тяговых электродвигателей на ходовых позициях (23, 44, 65) не предусмотрено, также не предусмотрено использование режима электрического торможения.

Управляющий джойстик SA45 «Тяга» имеет пять положений «+А» - автоматический набор, «+1» - набор по одной позиции, «-А» - автоматический сброс, «-1» - сброс по одной позиции, «N» - нейтральное положение.

По позиционный набор осуществляется постановкой джойстика «Тяга» в положение «+1» - по одной позиции с ограничением времени нахождения на каждой позиции 20 секунд, а на позициях 62, 63, 64 до 12 секунд. По истечении нормативного времени алгоритм управления отрабатывает и производит набор на

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

следующую, более высшую реостатную позицию.

Автоматический набор позиций осуществляется постановкой управляющего джойстика «Тяга» в положение «+А». Переключение реостатных позиций или сбор ходовой позиции одного из соединений тяговых двигателей «С», «СП», «П», без выбора реостатных позиций, по команде «+А», осуществляется в зависимости от скорости движения с учетом значения тока якорей тяговых электродвигателей ниже уставки. Автоматический набор позиций разрешается при выполнении следующих условий:

- текущая позиция выше второй;
- значение тока любого из якорей тяговых электродвигателей находится в диапазоне от 25 до 400 А.

Действие автоматического набора заканчивается при выходе на одно из соединений тяговых электродвигателей «С» - 23 ходовая позиция, «СП» - 44 ходовая позиция, «П» - 65 ходовая позиция. Выполнение команды «+А» может быть прервано путем постановки управляющего джойстика «Тяга» в положение «-А», «-1» или кратковременным нажатием на кнопку SB31 «Выбег».

Переход ТЭД с одного соединения на другое осуществляется постановкой управляющего джойстика в положение «+1» или «+А».

Сброс позиций можно производить следующим образом:
постановкой управляющего джойстика SA 45 «Тяга» в положение «-1»;
безреостатный сброс на низшую ходовую позицию ТЭД с «П» на «СП», «СП» на «С» и «С» на «ноль» осуществляется постановкой управляющего джойстика SA 45 «Тяга» в положение «-А»;

безреостатный сброс на нулевую позицию, в режим выбег, с любого соединения ТЭД или выбранной ранее реостатной позиции осуществляется с помощью нажатия кнопки SB31 «Выбег».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.6 Описание и работа системы в режиме автоведения

4.6.1 Назначение системы

Система автоведения грузового электровоза предназначена для автоматизированного рационального управления режимами ведения грузового поезда. При этом учитывается профиль пути, время хода по перегонам, постоянные и временные ограничения скорости, а так же сигналы локомотивного светофора.

4.6.2 Функциональные возможности системы

Система автоведения является составной частью МПСУиД и в процессе функционирования взаимодействует с САУТ и МСУЛ.

На основании информации об участке обслуживания подсистема обеспечивает:

а) определение необходимой скорости движения поезда, для выполнения времени хода, с учетом сигналов светофоров, требующих снижения скорости и действующих ограничений скорости;

б) выбор тяговой позиции и силы тяги электровоза в зависимости от расчетной величины скорости и профиля;

в) управление электровозом, в т.ч.:

- разгоняет поезд до расчетной скорости;
- поддерживает движение с расчетной скоростью;
- снижает скорость движения при подъезде к местам действия постоянных или временных ограничений скорости;
- отрабатывает сигналы локомотивного светофора;
- отрабатывает сигнал о боксовании, снижая или отключая тягу при боксовании и восстанавливая ее после прекращения боксования;

г) в режиме «С» информирует машиниста о рекомендуемых режимах движения;

д) при необходимости машинист может изменить:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- режим автоведения;
- интенсивность нагона;
- номер поезда;
- вес состава;
- число вагонов;
- указать наличие порожних вагонов.

Включенная подсистема, при наличии необходимых исходных данных, может находиться в двух состояниях: советчик («С») и автоведение («АВ»). В состоянии «С» управление электровозом осуществляет машинист, а система выдает на экран рекомендуемые (расчетные) значения параметров движения. В режиме «АВ» управление электровозом осуществляется системой автоведения.

Перевод из одного состояния в другое осуществляется следующими способами:

а) из «С» в «АВ» - при введенных исходных данных, выбрать состояние «автоведение» с помощью соответствующей кнопки на клавиатуре пульта машиниста (это переводит систему в режим ожидания) и перевести управляющий джойстик «Тяга» в положение «+1»;

б) из режима «Автоведение» в режим «Советчик» может быть выполнен несколькими способами:

- нажатием кнопки, соответствующей режиму «Советчик», в меню экрана «Машинист»;
- воздействием на органы управления электровоза (джойстики, кнопка «Выбег», кран машиниста 130;
- при срабатывании защиты.

После выбора режима «Автоведение» в меню экрана, перевод управляющего джойстика «Тяга» в положение «+1» не приводит к набору одной позиции, а является сигналом на исполнение МСУЛом команд от системы автоведения.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Расчет режима движения выполняется на основе следующих исходных и текущих данных: профиль пути, текущая координата, время хода по перегону, астрономическое время, координаты и показания светофоров, количество вагонов, вес состава, наличия в составе порожних вагонов, наличия временных и постоянных ограничений скорости и др. Основная часть необходимых данных для ПА храниться в базе данных САУТ на электровозе. После прохода выходного светофора станции отправления САУТ получает информацию от путевого генератора о координате местоположения электровоза и передает пакет данных для системы автоведения. Остальные данные, не хранящиеся в базе данных, необходимо ввести перед отправлением, либо в процессе движения.

4.6.3 Органы управления и отображения

В качестве органов управления используются клавиатура и экран системы МСУЛ, расположенные на пульте машиниста. При этом все возможные манипуляции с клавиатурой сопровождаются подсказками в нижней строке экрана.

На экране «Машинист» (рисунок 1) отображаются следующие данные от подсистемы автоведения:

а) В левом нижнем углу отображается состояние, в котором находится система автоведения:

- «АВ» - состояние автоведения, МСУЛ исполняет команды системы автоведения;
- «АВ» мигающий – исходные данные введены, в меню «Машинист» выбрано состояние «АВ», но управляющий джойстик «Тяга» позиции не переведен в положение «+1»;
- «С» - состояние советчика, исходные данные введены;

б) Расчетная позиция – рассчитанные номер позиции и силы тяги, соединение.

При отсутствии исходных данных все поля остаются пустыми.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4.6.4 Ввод исходных данных, подготовка к работе

До ввода исходных данных поля, отведенные для информации от системы автоведения, остаются пустыми. В это время «Автоведение» находится в режиме ожидания ввода исходных данных.



Рисунок 1 - Экран «Машинист»

4.6.4.1 Ввод основных исходных данных

Ввод, перемещение по полям, корректировка и подтверждение введенных данных осуществляется в соответствии с подсказками, высвечиваемыми внизу экрана. При этом активное поле, где сейчас производится ввод данных выделяется мигающей рамкой.

После включения необходимо ввести или откорректировать следующие исходные данные в меню «Автоведение» (рисунок 2):

При наличии этих данных и отсутствии данных получаемых после прохода выходного светофора подсистема может осуществлять только режим трогания и разгона поезда с дальнейшим движением с расчетной скоростью 35 км/ч.

4.6.4.2 Ввод временных ограничений скорости

При наличии временных ограничений скорости на участке движения поезда их можно вести, как перед отправлением, так и в процессе движения. Для этого необходимо зайти в меню «Предупреждения» из меню «Машинист» (рисунок 3). При вводе нет необходимости учитывать взаимное расположение ограничений на участке. Как было указано выше, активное поле ввода окружено мигающей рамкой.

Режим ввода и редактирования предупреждений

Операция:

0 - добавить новое

1 - исправить текущее

2 - удалить текущее

3 - удалить все

4 - применить

5 - отмена

Предупреждения:

км100

пк2

-

км101

пк5

:

45

Параметры:

Номер поезда: 0

Предупреждений: 1

Начало ограничения:

км:

100

пк:

2

Конец ограничения:

км:

101

пк:

5

Ограничение скорости, км/ч:

ос:

45

Цифровые клавиши-Выбор операции

↑

↓

←

→

+

-

Перемещение по списку

Рисунок 3 - Экран ввода временных ограничений скорости

Ввод и редактирование временных ограничений осуществляется в соответствии с подсказками указанными в окне «Операция». Например, для ввода нового ограничения необходимо нажать кнопку «0» и с помощью цифровых кнопок

ввести координаты начала и конца действия ограничения и значение скорости. Для занесения в память – нажать «4».

Список введенных ограничений скорости отображается в поле «Предупреждения». Если после ввода ограничений, в процессе работы, произошла **отмена одного или нескольких ограничений, то необходимо их удалить.**

Введенные ограничения скорости сохраняются в памяти системы при отключении питания, поэтому перед отправлением нужно обязательно проверить меню «Предупреждения».

4.6.5 Начало движения

Перед началом движения необходимо привести электровоз в рабочее состояние, согласно настоящему руководству по эксплуатации-, переключить реверсивный ключ в положение «Движение вперед» и т.д.

После ввода исходных данных, когда в левом нижнем углу экрана «машиниста» высветится надпись «С», в нижней части окна «Режим» - соединение, в окне «позиция» - № позиции, и в окне тяга – расчетный % тяги, нажать кнопку соответствующую режиму «АВ». В окне «Режим» высветиться мигающая надпись «АВ» - система автоведения готова к управлению поездом в автоматическом режиме. После постановки управляющего джойстика в положение «+1», начнется пуск электровоза.

Набор позиций осуществляется в зависимости от заданных исходных данных
в автоматическом режиме

Следует учитывать, что после перехода в режим «АВ» сразу начинается набор позиций. Поэтому если состояние поезда или профиль требует сжатия состава, необходимо выполнить его до начала движения.

При отправлении со станции формирования, система автоведения не имеет информации о координатах станций, профиле, ограничениях скорости, наличии светофоров и т.д.

4.6.6 Управление электровозом

В режиме «АВ» система автоведения осуществляет управление режимами тяги и торможения. При этом соединение и сила тяги подбираются таким образом, чтобы выполнялись ограничения и время хода по перегону с минимальным расходом энергии. Регулировочное торможение осуществляется электродинамическим тормозом и затем, в случае необходимости, пневматическим. После торможения ПТ в режиме «АВ» отпуск тормозов осуществляет машинист по рекомендации «АВ» с учетом фактической поездной обстановки.

Торможение на остановку, в том числе и под красный сигнал светофора, должен выполнять машинист.

4.6.7 Окончание работы

Для окончания работы с системой автоведения следует:

- если система находится в режиме автоведения – перевести ее в режим советчика;
- если система находится в режиме советчика, то ничего делать не нужно;

Если в процессе использования системы автоведения были замечены сбои или неисправности машинист должен в конце смены сделать об этом запись в журнале технического состояния локомотива ТУ–152.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1 Хранение

5.1.1 Система вентиляции

Для хранения электровоза в течение одного месяца и более:

- установите на все жалюзи фильтры из двухслойной покровочной ткани;
- опустите дефлекторы на крыше в нижнее положение.
- заклейте паковочной тканью или мешковиной в два слоя вентиляционные выбросные отверстия;
- закройте все двери, крышку люка выхода на крышу.

5.1.2 Механическая часть

При подготовке механической части для хранения в течение одного месяца и более очистите от загрязнений, протрите и смажьте универсальной смазкой ЖРО трущиеся поверхности всех открытых подвижных соединений, резьбовые и шарнирные соединения;

- очистите от загрязнений, протрите и защитите от попадания прямых солнечных лучей резиновые элементы тормозных цилиндров, наклонных тяг, гидродемпферов. Защиту производите нанесением мелового раствора на свободные поверхности резиновых элементов. Смазывание консервационными и другими маслами на поверхности резиновых элементов не допускается;

- очистите от загрязнений и ржавчины внутренние поверхности тормозных цилиндров, покрыть их смазкой ЖТ-79Л.

При отстое электровоза необходимо перекачивать электровоз на расстояние 10-15 метров не реже одного раза в 15 дней.

Произвести консервацию моторно – осевых подшипников, для этого снимите переднюю крышку буксы, удалите старую смазку из крышки и передней части буксы. При снятой передней крышке через специальные отверстия в корпусе буксы при помощи штуцера произведите запрессовку свежей смазки (до появления смазки

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64

в переднем подшипнике), заполните переднюю крышку свежей смазкой и поставьте ее на место.

После консервации перекатите электровоз на расстояние в пределах 1-2 км со скоростью 15 км/ч.

По истечении одного года хранения произведите анализ смазки букс и при неудовлетворительном результате произведите замену смазки.

5.1.3 Пневматическое оборудование

Для хранения электровоза в течении одного месяца и более:

- продуть воздушные резервуары, маслоотделители и пневматические магистрали до полного удаления влаги;
- произвести консервацию компрессоров ДЭН30МО У2 в соответствии с Инструкцией по эксплуатации и обслуживанию компрессоров;
- закрыть деревянными или другими пробками концы спускных труб, выходящих под кузов;
- проверить визуально по всему электровозу качество защитных лакокрасочных покрытий. Нарушенные лакокрасочные покрытия восстановить.

5.1.4 Тяговые электродвигатели

При постановке электровоза на длительное хранение с тяговыми электродвигателями проведите следующие работы:

- просушить изоляцию тяговых электродвигателей;
- провести ревизию крышки коробок выводов, обращая внимание на состояние уплотнений и крепежных устройств, плотно закройте крышку;
- заклеить отверстия в подшипниковых щитах для выхода вентилирующего воздуха брезентом или другой водонепроницаемой тканью;
- проверить состояние брезентовых воздухопроводящих патрубков и надежность крепления их на тяговых электродвигателях;
- поставить пробки на отверстия для стока конденсата;

- добавить шприцем в роторные подшипники по 50 г смазки и закройте масло – трубки;
- через каждые 6 месяцев необходимо проверить состояние упаковки и консервации, выявленные недостатки при осмотре устранить;
- для соблюдения порядка хранения роторных подшипников производить один раз в 15 дней перекачку электровоза.

Хранение тягового электродвигателя отдельно от электровоза производить в закрытом помещении по условиям хранения 2(С) ГОСТ 15150-69. Не реже одного раза в месяц необходимо измерять сопротивление изоляции. При его понижении менее 10Мом произвести сушку тягового электродвигателя. Результаты измерений записываются в специальный журнал. Через каждые шесть месяцев хранения проверяется состояние упаковки и консервации. Замеченные недостатки и повреждения устранить.

Срок хранения тяговых электродвигатель должен не превышать более двух лет.

По истечении 2 лет хранения необходима полная разборка и освидетельствование всех узлов тягового двигателя, и затем полная консервация и упаковка согласно требований руководства по эксплуатации на изделие.

5.1.5 Вспомогательные машины

При подготовке электровоза к хранению проверить исправность вспомогательных машин. Консервацию производить при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15°С и относительной влажности 70%.

Поверхности, подлежащие консервации (фирменные таблички, маслопроводы, открытые участки вала, места заземления, все обработанные и неокрашенные поверхности), очистить от грязи, пыли, следов коррозии, протереть ветошью или хлопчатобумажными салфетками. Вентиляционные отверстия заклеить влагостойкой бумагой.

Антикоррозийную смазку нагреть до температуры 70-75°С и нанести на

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

консервируемую поверхность ровным, сплошным слоем, без попусков, накрест (не менее двух слоев).

Для соблюдения порядка хранения произвести один раз в 15 дней проворот вала каждой вспомогательной машины на несколько оборотов.

Не реже одного раза в 6 месяцев, проверяйте состояние консервации и при необходимости выявленные нарушения порядка хранения устранить.

Через 2 года хранения необходимо брать смазку для проведения химического анализа, при получении неудовлетворительного результата пробы смазки произвести замену смазки в подшипниковых узлах.

5.1.6 Крышное оборудование

При сроке хранения электровоза более месяца необходимо покрыть контактные соединения оборудования и шин, расположенных на крыше, смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.

5.1.7 Аккумуляторная батарея

Подготовку аккумуляторной батареи для хранения необходимо провести следующим образом:

- отключить токоотводящие провода и заизолировать;
- снять батарею с электровоза;
- очистить батарею от пыли, влаги, солей и других загрязнений;
- разрядить током 12,5 А до напряжения 1,0В на аккумулятор;
- слить электролит, встряхивая батарею для удаления осадка из аккумулятора;
- вернуть вентиляционные пробки в заливочные отверстия аккумуляторов;
- насухо протереть батарею, смазать неокрашенные металлические части

тонким слоем смазки, не содержащей кислот.

Допускается хранение батареи в заряженном состоянии в течении не более 6 месяцев.

Подготовку батареи для хранения с электролитом в заряженном состоянии на

- очистить батарею от пыли, влаги, солей и других загрязнений;
- проверьте и откорректируйте уровень и плотность электролита. Состав и плотность электролита должны соответствовать норме с учетом температурных условий хранения;
- разрядить батарею током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;
- зарядить током 31А в течении 10 часов;
- разрядить током 25А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;
- зарядить током 31А в течении 6 часов. Через 3 часа после заряда проверить и откорректировать уровень и плотность электролита, закрыть заливочные отверстия вентиляционными пробками;
- насухо протереть батарею и смазать неокрашенные металлические части тонким слоем консервационного масла.

- первый цикл – заряд током 31А в течение 12 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;
- второй цикл – заряд током 31А в течение 12 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;
- третий цикл – заряд током 31А в течение 6 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

При заряде батареи не допускать перегрева электролита свыше плюс 35°C.

Перед каждым зарядом проверять и корректировать уровень и плотность электролита.

Допускается хранение батареи на электровозе. Для этого необходимо

Хранить батарею необходимо в соответствии с требованиями технологической Инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава ТИ-171-82.

При сроке хранения до одного месяца и необходимо слить воду из бака санузла, через кран умывальника, а оставшуюся воду через сливную пробку. Отключить бак от электросети, убрать массу экскрементов из камеры биоразложения биотуалета, промыть корпус камеры.

5.2 Транспортирование

При транспортировании электровозов в недействующем состоянии на большие расстояния, через каждые 600-800 км пробега необходимо проводить следующие работы:

- провернуть вал электродвигателя компрессорной установки на один оборот;
- проверять уровень смазки в корпусах тяговых редукторов через масломерные щупы. Уровень смазки должен быть не ниже нижней кромки маслоуказательного щупа. При замере уровня смазки гайка, в которую вмонтирован указатель уровня

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6.1 Общие положения

6.1.1 Общий порядок действий машиниста при возникновении неисправности

При возникновении неисправности машинист должен, используя инерцию поезда, поезда, по возможности довести поезд до ближайшей станции или остановиться на благоприятном профиле. При вынужденной остановке поезда на подъеме рекомендуется произвести остановку при сжатом состоянии состава и не отпускать тормоза поезда до момента приведения поезда в движение. При стоянке более 20 минут при неработающих компрессорах необходимо принять меры к закреплению состава.

После остановки поезда следует немедленно доложить диспетчеру о месте, времени и причине остановки и приступить к отысканию неисправности. При невозможности определения и устранения неисправности машинист должен затребовать вспомогательный локомотив.

При определении степени и характера повреждения машинист должен сообщить диспетчеру ориентировочное время, требующееся для устранения неисправности. В этом случае диспетчер дает приказ на устранение неисправности или отправление вспомогательного локомотива.

Если для восстановления нормальной работы обеих секций электровоза требуется значительное время, все работы по устранению неисправности должны быть направлены на построение аварийной схемы, рассматриваемые в Приложении А, позволяющей следование на одной секции или на шести тяговых двигателях. Если в данной ситуации поезд был остановлен на подъеме, крутизна которого не дает возможности тронуться с места на одной секции или на шести ТЭД, необходимо незамедлительно затребовать вспомогательный локомотив.

Часть неисправностей при работе электровоза автоматически нейтрализуется микропроцессорной системой управления и диагностики (МПСУ и Д) включением соответствующей аварийной схемы с уведомлением об этом машинисту через монитор.

Часть неисправностей определяется системой диагностики, выдающей машинисту соответствующие рекомендации также через монитор.

Характер оставшейся части наиболее вероятных неисправностей и соответствующие этому рекомендации машинисту в таблице 2.

Локомотивной бригаде ЗАПЕРЩАЕТСЯ устранение неисправностей в электронных блоках, а также в силовых блоках тяговых и вспомогательных преобразователей.

Устранение неисправностей в релейных цепях управления 110В разрешается только при полной остановке электровоза, опущенных токоприемниках и выполнения мер безопасности, изложенных в разделе 1 настоящего руководства.

Прозвонку цепей 110В разрешается производить только с помощью приборов типа ТЕСТЕР при включенных автоматических выключателях, за исключением выключателей ОСВЕЩЕНИЕ.

Прозвонка цепей контрольной лампой 110 В ЗАПРЕЩАЕТСЯ, так как это может привести к поражению током вследствие появления обратных напряжений в цепях с индуктивностями и к выходу из строя электронных систем.

Основными причинами, вызывающими ненормальную работу электровоза являются: нарушение цепи вследствие обрыва проводов, отсутствие электрического контакта между блокировочными или силовыми контактами аппаратов; короткие замыкания (К.З.) или замыкания на «землю» вследствие пробоя изоляции; нечеткая работа аппаратов из-за понижения давления воздуха в пневматической цепи управления и т.п.

При поиске неисправностей в пути следования, если система диагностики не дает ни каких рекомендаций, выполните следующее:

- Проверьте давление сжатого воздуха в пневматической системе и

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

напряжение цепей управления;

- проверьте положение выключателей, тумблеров и соответствие позиций тягового привода;
- последовательно подавать напряжение на отдельные участки проверяемой цепи управления (с помощью выключателей или контроллера машиниста), определите наиболее вероятный участок повреждения;
- внешним осмотром или прозвонкой цепи с помощью прибора типа ТЕСТЕР определите место повреждения.

При обрыве провода цепи управления и установке временной перемычки исключение из этой цепи любой из блокировок НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Устранение неисправностей (или отключения) крышевого оборудования разрешается только после снятия напряжения с контактного провода. Перед началом работ на крыше получите по радиосвязи подтверждение от диспетчера электроснабжения о снятии напряжения с контактной сети, заземлите контактный провод заземляющей штангой и убедитесь в надежности заземления. При этом лица, выходящего на крышу должен находиться ключ ВЦУ. Электровоз должен быть надежно заторможен ручным тормозом, а под первую и шестую колесные пары уложены тормозные башмаки.

Контакты реле, выключателей и блокировочные контакты контакторов и переключателей разрешается зачищать стальной закаленной полированной пластиной (измерительным щупом), обезжиренной в спирте или бензине и протертой насухо ветошью. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЧИЩАТЬ УКАЗАННЫЕ КОНТАКТЫ НАПИЛЬНИКОМ, НАДФИЛЕМ И НОЖДАЧНОЙ БУМАГОЙ.

Все работы по устранению неисправностей ведите с точным соблюдением правил техники безопасности, изложенных в разделе 1 настоящего руководства.

Основные возможные неисправности электровоза и способы их устранения приведены в приложении А настоящего руководства.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Приложение А

Возможные неисправности при работе электровоза
на линии и способы их устранения

Таблица А.1 – Неисправности силовой цепи тяговых двигателей и вспомогательных машин.

Признаки неисправности	Вероятная причина	Действия локомотивной бригады при устранении неисправности
Короткое замыкание высоковольтной цепи на электровозе I участок – крышное оборудование Электрическая цепь крышного оборудования до неподвижного силового контакта БВ		
1.1. При поднятом токоприемнике снимается напряжение в контактной сети, возможно с появлением вспышек, дыма, искр характерных для короткого замыкания в местах расположения крышного оборудования.	а) Возможные места возникновения короткого замыкания крышного оборудования: - пробой опорных изоляторов токоприемника ХА1 и помехоподавляющего дресселя L1; - пробой опорного изолятора подвижного ножевого контакта разъединителя QS1; - повреждение ограничителя перенапряжений FV1; - излом токоприемника с касанием его элементов заземленных частей крыши электровоза; б) Повреждение следующих элементов крышного оборудования: - пробой опорного изолятора неподвижного ножевого контакта заземлителя QS2;	Выход из положения: Опустить токоприемник ХА1 и отключить БВ QF1. На аварийной секции в шкафу МПСУиД переключить тумблер SA1 «токоприемник» в положении «выключено». В случае излома токоприемника, выполнить все мероприятия согласно действующей Инструкции эксплуатирующей организации по приведению токоприемника в нерабочее положение. Дальнейшее следование осуществлять на одном исправном токоприемнике. Выход из положения: Заказать вспомогательный локомотив.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<p>1.2 Повреждение элементов токоприемника без существенных последствий.</p> <p>1.3. Происходит срабатывание аппаратов защиты тяговой подстанции.</p>	<p>- пробой опорных изоляторов крышевых токоведущих шин одной из секции; - пробой проходного изолятора.</p> <p>Повреждение полоза, рамы и тяг токоприемника без нарушения геометрии.</p> <p>Повреждение неподвижного контакта быстродействующего выключателя ВАБ-55.</p>	<p>Выход из положения: Опустить токоприемник ХА1 и отключить БВ QF1. На аварийной секции в шкафу МПСУ и Д выключить тумблер SA1 «токоприемник».</p> <p>Дальнейшее следование осуществлять на одном исправном токоприемнике.</p> <p>Выход из положения:</p> <p>В зависимости от характера и места повреждения необходимо исключить место короткого замыкания с выполнением следующих операций. Произвести опускание токоприемника ХА1, выключить БВ QF1, отсоединить шину 003 от проходного изолятора и от неподвижного силового контакта БВ. В шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции тумблером SA2. В кабине управления отключить неисправную секцию переключателями SA28 или SA29. Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением режимов возбуждения «Последовательное» или «Независимое».</p> <p>Выход из положения:</p> <p>Отсоединить подводящие провода 003 конденсаторов С1, С2 от входной шины БВ. Дальнейшее следование осуществляется установленным порядком.</p>
<p>1.3.1 Неисправность конденсаторов</p>	<p>Короткое замыкания в конденсаторах помехоподавляющего фильтра С1, С2.</p>	

II участок - силовая цепь тяговых двигателей
Электрическая цепь от подвижного силового контакта БВ
до подвижных контактов реостатных контакторов К1, К2, контактора КМ1,
дифференциального реле КА2.

2.1. При включении БВ происходит его отключение в одной из секций, возможно, со снятием напряжения в контактной сети и срабатыванием диф.реле КА1 на одной из секций.	Снижение изоляционных свойств элементов БВ или кабелей: а) Нарушение изоляции или отгорание наконечников кабеля 006 от зажимов крепления; б) Повреждение контакторов К1, К2.	Выход из положения: В зависимости от характера и места повреждения для исключения места короткого замыкания, необходимо произвести опускание токоприемника ХА1, выключить БВ QF1. Неисправные два толстых кабеля 006 отсоединить от выходной шины БВ и блок-аппаратов №1 и №2. Для работы статических преобразователей и вспомогательных машин на неисправной секции необходимо включить БВ. Переключатель SA 32 перевести в соответствующее положение для работы исправной секции. При неисправности головной секции переключатель SA 32 перевести в положение «Прицепная», в случае неисправности прицепной секции переключатель должен находиться в положении «Головная». Разгон и дальнейшее следование осуществлять на «С» соединении тяговых двигателей. В случае необходимости перехода на последующие соединения ТЭД «СП» или «П», в режиме выбег отключить неисправную секцию переключателями SA28 или SA29. Движение производится в режимах возбуждения «Последовательное» или «Независимое».
2.2. При включении БВ происходит его срабатывание по причине	а) короткое замыкание от БВ до клеммы 12 КА2. б) короткое замыкание в диф. реле КА2.	Выход из положения: Если место короткого замыкания находится до клеммы 12 КА2, то на неисправной секции от выходной шины БВ и клеммы 12 КА2 отсоединить тонкий кабель 006. Для включения БВ необходимо

<div>Инв. № инв.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>	нарушения изоляционных свойств диф. реле КА2 возможно со снятием напряжения в контактной сети.		<p>зафиксировать якорь КА2 во включенном положении. Переключатель «Возбуждение» SB14 поставить в положение «Последовательное». В случае необходимости, с учетом массы поезда и предшествующего профиля пути взятие поезда с места и разгон осуществлять на восьми ТЭД с недопущением перегрева ТЭД до скорости позволяющей сделать переход на СП соединение. Необходимо помнить, что на неисправной секции из работы исключены статические преобразователи и не работают МК, МВ охлаждения ТЭД, система микроклимата. После разгона до выхода на СП соединение, во избежание перегрева 1-4 тяговых двигателей, отключить неисправную секцию переключателями SA28 или SA29. Дальнейшее следование осуществлять на исправной секции с использованием режимов возбуждения «Последовательное» или «Независимое».</p> <p>Выход из положения: Следовать на аварийной схеме, как указано выше в пункте 2.2 таблицы А1</p>
		б) Пробой изоляции кабелей 800, 801, резистора R10.	
	<p>П р и м е ч а н и е – Для предотвращения последствий короткого замыкания и сохранности оборудования электровоза запрещается включать быстродействующий выключатель, при наличии короткого замыкания в силовой цепи, более трех раз, после чего нужно выявить и устранить неисправность.</p>		
<div>Изм</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div>		<div>2ЭС6.00.000.000 РЭ7</div> <div>Лист</div> <div>76</div>	

III участок – цепь от неподвижного контакта реостатных контакторов K1 или K2, цепь пусковых сопротивлений и тяговых двигателей, земляная цепь тяговых двигателей

ВНИМАНИЕ! При определении неисправности в цепях пусковых сопротивлений и тяговых двигателей, на последовательном соединении ТЭД необходимо учитывать положение переключателя SA32, при срабатывании быстродействующего выключателя.

<p>Переключ. SA32 в кабине управления находится в положении «головная».</p> <p>3.1. На неисправной секции отключает БВ на первой или одной из рабочих позиций со срабатыванием диф. реле КА1, возможно с появлением дыма, вспышки в зоне расположения реостатных и линейных контакторов на первом и втором блок-аппаратов.</p>	<p>Наличие короткого замыкания в следующем оборудовании электровоза:</p> <ul style="list-style-type: none">- силовые диоды VD3-VD5 и VD6- VD8;- двигатели охлаждения ПТР M11 или M12;- контакторы K5, K6, K7, K8, подключения двигателей охлаждения ПТР;- элементы пусковых сопротивлений R3 или R4;- реостатные контакторы K2, K21, K22, K23 включенные на первой позиции;- тяговые двигатели M1, M2, M3, M4;- линейные контактора K27, K29, K30, K31, K32, K34, K36, K39, K40;- быстродействующие контакторы K41, K42;- силовые переходные диоды VD9- VD17 и ; VD17- VD26;- составляющие элементы преобразователя СТПР 1000 A7, A8, A12, A13;- межсекционные соединения.	<p>Если отключила защита головной секции. Для определения участка или места короткого замыкания необходимо тумблер SA32 поставить в положение «прицепная» и собрать схему первой позиции.</p> <p>а) Если БВ не отключит, то короткое замыкание в следующем оборудовании головной секции:</p> <ul style="list-style-type: none">- двигатели охлаждения ПТР M11 или M12;- контакторы K5, K6, K7, K8, подключения двигателей охлаждения ПТР;- элементы пусковых сопротивлений R3 или R4;- реостатные контакторы K2, K21, K22, K23 включенные на первой позиции;- кабель 063. <p>Выход из положения:</p> <p>При взятии поезда с места и последующего разгона необходимо тумблер SA32 поставить в положение «прицепная». Следование электровоза осуществляется на двух секциях, только на «С» соединении ТЭД с использованием режимов возбуждения «Последовательное» или «Независимое». При необходимости перехода на более высшее соединение ТЭД «СП» или «П» необходимо выключить переключателем SA28 неисправную головную секцию электровоза и продолжить движение на второй рабочей секции с использованием всех соединений ТЭД в режимах возбуждения</p>
---	--	--

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № индп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При отключении ТЭД 3, 4 из силовой цепи выводятся: неподвижный контакт контактора К28, контакты реверсора 1-6 QR2, обмотки якоря М3, М4, обмотки возбуждения М3, М4, контактор К32, контакты 1-6 переключателя QR4, подвижный контакт контактора К34, неподвижный контакт контактора К30, СТПР 1000 А8, А13.

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						79
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

<div>Инв. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>	3.3. В режиме тяги или торможения отключает БВ со срабатывание диф. реле КА1 с появлением дыма, вспышек в зоне расположения реостатных и линейных контакторов на блок-аппаратов 1 или 2.	<p>При повреждении реостатных контакторов необходимо осмотреть последствия и характер повреждений.</p> <p>При повреждении линейных контакторов К27</p>	<p>Выход из положения: Переключатель SA32 включить в соответствующее положение «Головная» или «Прицепная» для устранения неисправности в пусковых сопротивлениях или реостатных контакторов секции, где произошло срабатывание аппаратов защиты: БВ QF1, диф. реле КА2. Разгон электровоза производится на «С» соединении, включены все двигатели. . При необходимости перехода на более высокое соединение двигателей переключателем SA28, SA29, отключить неисправную секцию. Дальнейшее следование осуществлять на исправной секции с использованием всех соединений ТЭД в режимах возбуждения «Независимое» или «Последовательное».</p> <p>При обнаружении последствий короткого замыкания в реостатных контакторах требующее устранение неисправности только путем отключения неисправной секции, то переключателями SA28 или SA29 отключить неисправную секцию. Дальнейшее следование осуществлять на одной секции с использованием всех соединений ТЭД в режимах возбуждения «Независимое» или «Последовательное».</p> <p>Переключателем SA28 отключить тяговые двигатели М1 и М2. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции, П соединение-6 двигателей. Если характер повреждения контактора не позволяет дальнейшее следование на данной секции, то переключателем SA28 отключить неисправную секцию.</p>				
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист	80

Инв. № п/дп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	Повреждение линейного контактора К28.	Переключателем SA28 отключить тяговые двигатели МЗ и М4. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции; П соединение-6 двигателей. Если характер повреждения контактора не позволяет дальнейшее следование на данной секции, то переключателем SA28 отключить неисправную секцию.
	Повреждение линейного контактора К29.	При повреждении деталей верха контактора, то необходимо переключателем SA28 отключить тяговые двигатели М1 и М2. При повреждении деталей низа контактора, то необходимо переключателем SA28 отключить тяговые двигатели МЗ и М4. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции; П соединение-6 двигателей.
	Повреждение линейного контактора К30.	Переключателем SA28 отключить тяговые двигатели М1 и М2. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции; П соединение-6 двигателей.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ7

Лист
81

	Повреждение линейного контактора КЗ1.	<p>Способ 1: Переключатель SB14 перевести в положение «Последовательное». Дальнейшее следование осуществлять при использовании восьми тяговых двигателей в режиме возбуждения «Последовательное».</p> <p>Способ 2: Переключателем SA28 отключить тяговые двигатели М1 и M2. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигателя исправной секции; П соединение-6 двигателей.</p>
	При повреждении линейного контактора КЗ2.	<p>Способ 1: Переключатель SB14 перевести в положение «Последовательное». Дальнейшее следование осуществлять при использовании восьми тяговых двигателей в режиме возбуждения «Последовательное».</p> <p>Способ 2: Переключателем SA28 или SA29 отключить тяговые двигатели М3 и М4 на неисправной секции. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигателя исправной секции; П соединение-6 двигателей.</p>
	При повреждении линейного контактора КЗ4.	<p>Переключателем SA28 или SA29 отключить тяговые двигатели М3 и М4. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигателя исправной секции; П соединение-6 двигателей. Если характер повреждения контактора не позволяет дальнейшее следование на данной секции, то переключателем SA28 или SA29 отключить неисправную секцию.</p>

						Лист
						82
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2ЭС6.00.000.000 РЭ7

Инв. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<p>3.4. В режиме тяги отключает БВ со срабатывание диф. реле КА1 на одной из секций с появлением дыма, вспышек в зоне расположения двигателей охлаждения ПТР.</p>	<p>При повреждении реверсора QP1 и режимного переключателя QP3</p>	<p>Переключателем SA28 отключить двигатели 1, 2. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции; П соединение-6 двигателей.</p>
	<p>При повреждении реверсора QP2 и режимного переключателя QP4</p>	<p>Переключателем SA28 отключить двигатели 3, 4. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигатели исправной секции; П соединение-6 двигателей.</p>
	<p>При повреждении БК (K41, K42)</p>	<p>На пульте управления тумблер SB14 перевести на последовательное возбуждение. Для включения БВ принудительно замкнуть низковольтные блокировки неисправного контактора БК. Дальнейшее следование осуществлять на всех тяговых двигателях при последовательном возбуждении ТЭД.</p>
	<p>Короткое замыкание в цепи двигателей охлаждения ПТР M11 или M12, возможно заклинивание одного из вентиляторов.</p>	<p>Осмотреть состояние контакторов K3, K4, K5, K6, K7, K8 на блоке аппаратов №3, если следов перекрытия контакторов не обнаружено в кабине управления тумблером SA32 вывести ПТР неисправной секции. При необходимости перехода на СП или П соединения переключателем SA28 вывести двигатели неисправной секции.</p>

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Повреждение силовых диодов				
3.5 В процессе движения при сборе первой позиции большое значение тока якоря, а при трогании с места или малой скорости движения срабатывание аппаратов защиты	- сбой в программном обеспечении; -залипание реостатных контакторов; -пробой силовых диодов VD3- VD5 и VD6- VD8..	Проверить порядок включения контакторов на секции, где происходят недопустимые броски тока. Если нарушений нет перевести тумблер SA32 в положение включения пусковых сопротивлений на этой секции и собрать схему первой позиции. Если наблюдается недопустимый бросок тока на первой позиции- неисправны диоды VD3- VD5 и VD6- VD8. Выход из положения: На панели диодов отобрать кабеля от сборки диодов VD3- VD5 и VD6- VD8. Дальнейшее следование осуществляется установленным порядком без применения электрического торможения.		
3.6.Недопустимые броски тока при переходе с одного соединения двигателей на другое, возможно отключение защиты через диф. реле KA1:	Пробой силовых диодов VD9- VD17 и ; VD18- VD26	На секции, где наблюдаются броски тока отсоединить панели диодов VD9- VD17 VD18- VD26		
-при переходе С-СП	неисправность диодов VD9- VD17	Перехода с С на СП производить при скорости не менее 40км/ч		
-при переходе СП-П	неисправность диодов VD18- VD26	Перехода с СП на П производить при скорости не менее 70км/ч		
Цепь питания ПСН-200				
3.7.Отключает БВ на одной из секций со срабатыванием диф. реле KA2	Короткое замыкание в цепи ПСН-200	Для определения места короткого замыкания в шкафу МПСУиД выключить тумблер ПСН SA17, включить БВ. Если защита срабатывает, то короткое замыкание в цепи от БВ до		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ7				Лист
				85

Име. № индп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	<p>контактора КМ1 (пр 800)</p> <p>Выход из положения: В шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции выключателем SA2. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции переключателем SA28.</p> <p>Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением режима возбуждения «Последовательное» или «Независимое».</p> <p>Если защита не срабатывает, дополнительно на блоке аппаратов №3 все переключатели QR1 – QR6 поставить в среднее положение и включить БВ. Если после включения контакторов КМ1 и КМ2 сработает защита, то короткое замыкание в цепи от контакторов до «Шкафа защиты» (провод 803)</p> <p>Выход из положения: В шкафу МПСУиД отключить ПСН неисправной секции тумблером SA17. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции выключателями SA28 или SA29.</p> <p>Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением режима возбуждения «Последовательное» или Независимое».</p> <p>Если после отключения переключателей QR1 – QR6 защита не сработает, то короткое замыкание в преобразователях. Необходимо последовательным включением переключателей QR1 – QR6 определить место короткого замыкания.</p> <p>Если срабатывание защиты произошло после включения переключателя QR1</p>
РН3000 А2-1	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3.10 Отключает БВ на одной из секций со срабатыванием диф. реле КА2	Короткое замыкание в цепи ПСН-200 СТПР-600(А2-4)	Срабатывание защиты при включении переключателя QR5. Разъединитель устанавливается в среднее положение. Из работы исключается вентилятор охлаждения тяговых двигателей 3-4 и компрессор. Выход из положения: Переключателем SA28 отключить двигатели 3-4, тумблер SB14 переставить в положение «последовательное», дальнейшее следование осуществлять на шести тяговых двигателях в режиме возбуждения «Последовательное» и компрессоре исправной секции.
П р и м е ч а н и е – при неисправности СТПР600 возможен сбор аварийной схемы с резервированием преобразователей. Для этого переключатели QR4 или QR5 переводится в крайнее нижнее положение. Вывод ТЭД не требуется		
П р и м е ч а н и е – при неисправности СТПР600 А2-3 необходимо учитывать, что при сборе аварийной схемы без резервирования инвертора исключается и работы 1, 2 ТЭД из-за отсутствия охлаждения, МВ1 и система микроклимата. При неисправности СТПР600 А2-4 исключается из работы схемы электровоза 3,4 ТЭД из-за отсутствия охлаждения, МВ2, МК. Следовать на аварийной схеме, с использованием последовательного возбуждения оставшихся в работе ТЭД с включенной системой их охлаждения и работающем одном МК.		
3.11 Отключает БВ на одной из секций со срабатыванием диф. реле КА2	Короткое замыкание в цепи ПСН-200 СТПР1000(А7)	Срабатывание защиты при включении переключателя QR3. Переключатель QR3 отключить неисправный СТПР1000, переключателем QR1 отключить РН3000 (А2-1). Переключатель SB14 переставить в положение «последовательное», дальнейшее следование осуществлять на восьми тяговых двигателях с использованием режима возбуждения «Последовательное».
Инв. №	Лист	№ докум.
Изм	Подп.	Дата
2ЭС6.00.000.000 РЭ7		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3.12 Отключает БВ на одной из секций со срабатыванием диф. реле КА2	Короткое замыкание в цепи ПСН-200 СТПР1000(А8)	Срабатывание защиты при включении переключателя QR6. Переключатель QR6 отключить неисправный СТПР1000, переключателем QR2 отключить РН3000 (А2-2). Тумблер SB14 переставить в положение «последовательное», дальнейшее следование осуществлять на восьми тяговых двигателях с использованием режима возбуждения «Последовательное».		
П р и м е ч а н и е – при отключении СТПР 1000 А7 или А8 обязательно отключаются соответствующие РН3000 А2-1 или А2-2, управление электровозом осуществляется на последовательном возбуждении ТЭД.				
3.13 Неисправность шкафа ПЧ и ЗУ.	Не запускаются двигатели вентиляторов охлаждения ТЭД, двигатель компрессора.	Если не запустились двигатели вентиляторов охлаждения ТЭД переключателем SA28 отключить тяговые двигатели, с неисправной системой вентиляции. Дальнейшее следование: С соединение-6 двигателей; СП соединение двигателя исправной секции; П соединение-6 двигателей. Если не запустился двигатель компрессора дальнейшее следование осуществлять на одном компрессоре исправной секции.		
Обрыв в высоковольтных цепях электровоза I участок – крышевое оборудование Цепь токоприемника до неподвижного силового контакта БВ				
4.1 При поднятом токоприемнике отсутствует индикация на мониторе МСУЛ величины напряжения в контактной сети. При поднятии	Обрыв в цепи от токоприемника до шины 003: -незначительное отставание токоприемника от контактного провода; -отсутствие контакта у крышевого разъединителя QS1.	На мониторе МСУЛ и в машинном отделении по рычагам привода проконтролировать включенное положение разъединителя, выключенное положение заземлителя, проконтролировать давление воздуха в цепях управления по монитору и по манометру в машинном отделении. На аварийной секции в шкафу МПСУиД отключить тумблер SA1 «токоприемник» дальнейшее следование на токоприемнике, с		
			Лист	
2ЭС6.00.000.000 РЭ7			89	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					второго токоприемника индикация на мониторе величины напряжения контактной сети отображается.				которого поступает индикация на монитор.		
II участок – цепь от подвижного силового контакта БВ до защитных дифференциальных реле КА1 и КА2, контакторов КМ1 И КМ2											
		5.1 При наличии напряжения в контактной сети и включенном БВ (на мониторе световая индикация БВ и ПСН не горит) не работают двигатели вспом. машин.		-не проходит ток через силовые контакты БВ вследствие механического заедания; - обрыв: в катушке дифференциального реле КА2; - обрыв: сопротивления R10, не включение контакторов КМ1, КМ2; -обрыв в кабелях 800, 801, 802, 803.		По монитору в кабине управления проверить наличие напряжения на преобразователях, в ВВК на блоке аппаратов №3 проверить замыкание контакторов КМ1 и КМ2, включенное положение переключателей QR1 и QR2 (ножи в верхнем положении). Если обрыв не обнаружен, в шкафу МПСУиД выключателем SA2 отключить БВ неисправной секции. Дальнейшее следование на одной секции.					
III участок цепь пусковых сопротивлений и тяговых двигателей											
		6.1 При наличии напряжения в контактной сети, включенных БВ, работающих вспомогательных машинах отсутствует ток в силовой цепи на 1 позиции, по монитору проходит		Обрыв в цепи ПТР и ТЭД		Проконтролировать в кабине управления включение линейных и реостатных контакторов согласно развертке, положение реверсоров согласно направлению движения тумблер SA32 поставить на ПТР другой секции, тумблер SB14 в положение «последовательное» Собрать схему первой позиции. Если ток якоря появился, то обрыв в ПТР секции или реостатных контакторах. Во избежание недопустимых бросков тока, при необходимости перехода на СП перед началом набора позиций					
						</					

набор позиций.		<p>переключателем SA28 отключать секцию с обрывом.</p> <p>Если после переключения SA32 и набора позиций ток якоря не появился:</p> <p>1) переключателем SA28 отключить двигатели 1, 2 и дать первую позицию, при появлении тока обрыв в линейных контакторах K27 или K29.</p> <p>2) переключателем SA28 отключить двигатели 3, 4 и дать первую позицию, при появлении тока обрыв в линейных контакторах K29 или K34.</p> <p>Дальнейшее следование:</p> <p>С соединение-6 двигателей;</p> <p>СП соединение двигатели исправной секции;</p> <p>П соединение-6 двигателей.</p>
----------------	--	---

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						91

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица А.2 – Обрыв цепей управления или не включение аппаратов в них.				
Цепи источников питания				
Напряжение АБ не обеспечивает включение аппаратов электровоза	Батарея разряжена, на мониторах отсутствует индикация.	Запуск электровоза с разряженной батареей от постороннего источника питания постоянного тока напряжением 110В через подкузовные розетки Х6 и Х7, предварительно отключив АЗВ МСУЛ.		
ВНИМАНИЕ! Запрещается постановка низковольтных временных перемычек с провода 306 на провода цепей управления и освещения. На данном проводе величина напряжения достигает 160В, при подаче питания в цепь управления от провода 306 приведет к повреждению оборудования и аппаратов.				
Примечание – Включение АЗВ МСУЛ SF13 и SF14 в том числе и перезагрузка производится в выключенном положении ключа ВЦУ				
В пути следования повышенное значение тока заряда АБ	Обрыв в элементах АБ.	В кабине управления неисправной секции проверить значение напряжения бортовой сети, на исправной секции проверить включенное положение АЗВ SF34 и SF35 и отключить АЗВ SF19 АБ неисправной секции.		
Цепи токоприемников.				
Примечание: При включении приводов аппаратов по монитору в кабине управления проверить прохождение сигналов на включение приводов аппаратов. Если сигналы не проходят необходимо произвести перезагрузку МСУЛ.				
Не выключается заземлитель	Неисправность отключающей катушки вентиля привода заземлителя QS2-2.	Для отключения перекрыть кран КН32 к вентилю привода и с помощью изоляционной рукоятки вручную перевести крышевой заземлитель QS2 в положение «выключено».		
Не включается разъединитель	Неисправность включающей катушки вентиля привода заземлителя QS1-1.	Для включения перекрыть кран КН31 к вентилю привода и с помощью изоляционной рукоятки перевести крышевой разъединитель QS1 в положение «включено».		
Токоприемники не поднимаются	-не замкнулась блокировка SP1 (давление воздуха в цепях управления ниже 0,35 МПа): -блокировки	1) Проверить давление воздуха в магистрали цепей управления (показания на мониторе в кабине управления и манометре в машинном отделении); 2) Закрытое положение ограждений		
				Лист
		2ЭС6.00.000.000 РЭ7		92
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

	<p>разъединителя и заземлителя;</p> <p>-цепь блокировок ВВК и крышевого люка;</p> <p>-блокировка разъединителя ввода под низким напряжением Q1.</p> <p>-контакт тумблера SA1;</p> <p>-отсутствие сигнала с блока управления системой пожаротушения.</p>	<p>ВВК и крышевого люка по монитору в кабине управления. На секции где не замкнута блокировка горит сигнальная ячейка ВВК;</p> <p>3) Проверить на обеих секциях включенное положение разъединителя и выключенное положение заземлителя (показания на мониторе в кабине управления и положение привода в машинном отделении);</p> <p>4) В обеих секциях на блоке аппаратов №3 положение разъединителя Q1 ввода под низким напряжением;</p> <p>5) Не подсоединен разъем к блоку управления системой пожаротушения (контакт реле KL21).</p>
БВ не включается	<p>- остался включенным контактор КМ1;</p> <p>- не замкнулся контактор КМ17;</p> <p>- не замкнулась блокировка в модуле управления защиты ПСН (А1);</p> <p>- не сработали на включение реле дифференциальной защиты;</p> <p>- после срабатывания защиты не включились БК.</p>	<p>-в кабине управления по монитору МСУЛ проверить наличие напряжения в контактной сети и включение БК и РДФ;</p> <p>-на блоке аппаратов №3 проверить выключенное положение КМ1;</p> <p>- В шкафу МПСУиД проконтролировать порядок включения КМ17 (включается на 2 секунды).</p> <p>Выход из положения:</p> <p>-если не включается БК – включить принудительно вручную.</p> <p>-если не включается КМ17 – кратковременно (не более 2секунд) соединить перемычкой провода 302-334.</p>
Срабатывает БВ при переходе с одного соединения ТЭД на другое.	При переходах не включается реле KL2	Следование на последовательном соединении на 8 ТЭД, для перехода на СП и П перед набором позиций отключить БВ неисправной секции выключателем SA2 и следовать на ТЭД одной секции.

ВНИМАНИЕ! Постановка временной перемычки 331 – 354 отключает защиту преобразователей от повышенного напряжения контактной сети и приводит к повреждению РН 3000.

Принудительное включение KL2 приводит к отключению дифференциальной защиты цепи тяговых двигателей.

Цепь управления приводом вспомогательных машин.

Не запускаются вентиляторы охлаждения ТЭД	-нет сигнала с пульта управления в ПСН на запуск МВ; - ошибка ПЧ.	Перезагрузить МСУЛ Перезапустить ПСН
Не запускаются компрессора	-нет сигнала с пульта управления в ПСН на запуск компрессора; - ошибка ПЧ - на мониторе нет сигнала о готовности компрессора;	- перезагрузить МСУЛ -перезапустить ПСН -на пульте управления компрессора нажата кнопка «Авария»: отжать кнопку; - температура масла в компрессоре выше 105°С: выждать время для охлаждения масла до 90°С, перед запуском проверить уровень масла в компрессоре и работу термостатического клапана компрессора; - остаточное давление в винтовом блоке, что вызвало срабатывание датчика обратного хода: принудительно разгрузить винтовой блок через предохранительный клапан компрессора, в момент запуска проверить направления вращения привода компрессора; -компрессор работает на «холостом ходу» из-за пониженной температуры масла (ниже 5°С): при работе компрессора на «холостом ходу» выждать время нагрева масла до температуры выше 5°С;

Име. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

	-нет сигнала от датчика давления питательной магистрали.	- по монитору МСУЛ проверить наличие показаний давления питательной магистрали и перейти на управление компрессорами через кнопку «компрессора принудительно», контролируя давление питательной магистрали по манометру в кабине управления. Выключить выключатель «Обогрев компрессора» на блоке управления компрессорной установки. Выключить кнопку «Авария» на блоке управления компрессорной установки.
ВНИМАНИЕ! Запрещается постановка временной перемычки 569-586. Данное действие может привести к заклиниванию винтового блока.		
П р и м е ч а н и е: Перед проверкой цепи управления компрессором проверить включенное положение АЗВ SF3 «Вспомогательный компрессор».		
Не работает вспомогательный компрессор	-при включенном АЗВ SF3 не включился контактор KM16.	Набор воздуха в цепи управления вспомогательным компрессором и запуск электровоза производить на секции, где включается KM16.
Цепь управления тяговым режимом		
После постановки управляющего джойстика SA45 в положение «+1» нет набора позиций	-не развернуты реверсора в положение соответствующее направлению движения электровоза; - не развернулись режимные переключатели в положение «последовательное» или «независимое»; -наличие сигнала в систему МПСУиД по цепи «выбег»	-по монитору в кабине управления проверить соответствие положения реверсоров (разворачиваются вручную нажатием на грибок электропневматического вентиля привода); -по монитору в кабине управления проверить соответствие положения режимных переключателей (разворачиваются вручную нажатием на грибок электропневматического вентиля привода); - по монитору в кабине управления проверить сигнал «разрешение тяги» (включенное положение ключа ЭПК, отсутствие сработавшего датчика обрыва контроля тормозной
Изм	Лист	№ докум.
Подп.	Дата	
2ЭС6.00.000.000 РЭ7		
Лист		
95		

Инв. № тпдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	- не включился контактор К40 в положении тумблера SA32 «прицепная».	- если не включился контактор К40 необходимо по монитору проверить состояние линий связи и БУК, тумблер SA32 перевести в положение«головная».
После постановки джойстика SA45 в положение «+1» набор позиций происходит, но через 2-5 секунд происходит разбор тяги, аналогично разбор тяги при переходах.	Не открылись жалюзи.	Тумблер SA32 перевести в положение «прицепная» и следовать до станции на последовательном соединении ТЭД. По монитору МСУЛ и визуально проверить работу герконовых выключателей привода жалюзи. На стоянке с помощью изоляционной рукоятки открыть ручную жалюзи и проверить замкнутое состояние блокировок жалюзи в ВБК. Если контроль состояния жалюзи не проходит поставить временную перемычку 320-393.
При переходе с «С на СП» через 2-5 секунд происходит разбор тяги	Задержка по времени включения или не включение контакторов К37 и К38 на какой-либо секции.	По мониторам в обеих кабинах проверить состояние линий связи и БУК, проверить включение контакторов К37 и К38 на обеих секциях. Если контактора не включаются на одной из секций, дальнейшее следование осуществляется на последовательном соединении ТЭД, при необходимости перехода на высшее соединение ТЭД переключателем SA28 или SA29 отключить двигатели неисправной секции.
При переходе с «СП на П» через 2-5 секунд происходит разбор тяги	Задержка по времени включения или не включение контактора К28	По мониторам в обеих кабинах проверить состояние линий связи и БУК, проверить включение контактора К28 на обеих секциях. Если контактор не включается на одной из секций дальнейшее следование на «С и СП» соединениях ТЭД без использования «П» соединения.
Короткое замыкание в цепи питания цепей управления и приводов аппаратов		
После включения АБ	Короткое замыкание в элементах АБ	АЗВ SF19 не включать, запустить электровоз, используя АБ исправной
2ЭС6.00.000.000 РЭ7		
Лист 97		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

отключается АЗВ SF19 или происходит значительная просадка напряжения цепей управления и отключаются оба монитора.		секции.				
Срабатывание SF35	Короткое замыкание в проводе 309	После восстановления происходит повторное срабатывание SF35. АЗВ не восстанавливать, проверить состояние SF35 на задней секции с последующим его отключением. Проверить величину напряжения бортовой сети задней секции. Если напряжение в цепи управления в норме и работают оба монитора МСУЛ задней кабины, дальнейшее следование осуществлять с выключенными АЗВ SF35 обеих секций. Питание бортовой сети каждой секции осуществляется от своего ПЧ.				
Срабатывание АЗВ SF34	Короткое замыкание в проводе 307	После восстановления повторное срабатывание SF34. АЗВ не восстанавливать, проверить состояние SF34 на задней секции, если включен отключить, проверить величину напряжения бортовой сети задней секции. Если напряжение в норме дальнейшее следование осуществлять с выключенными SF34 обеих секций. Питание бортовой сети каждой секции от своего ПЧ.				
Срабатывание АЗВ SF10	Короткое замыкание в цепи источника питания G1 «системы безопасности».	АЗВ SF10 не восстанавливать, питание приборов безопасности по резервному каналу через МКС.				
Срабатывание АЗВ SF11	Короткое замыкание в цепи источника питания G2	АЗВ SF11 не восстанавливать, питание систем ПСН по резервному каналу.				
Срабатывание	Короткое замыкание в	АЗВ SF9 не восстанавливать,				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						98

Инв. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

A3B SF9	цепи источника питания G3	питание систем ПСН по резервному каналу.
Срабатывание A3B SF13	Короткое замыкание в цепи источника питания G4	A3B SF13 не восстанавливать, питание систем МСУЛ будет производиться по первому каналу, в кабине управления работает один монитор. Питание УКТОЛ по резервному каналу через МКС.
Срабатывание A3B SF14	Короткое замыкание в цепи источника питания G6	A3B SF14 не восстанавливать, питание систем МСУЛ будет осуществляться по второму каналу, в кабине управления работает один монитор.
Срабатывание A3B SF3	Короткое замыкание в цепи управления вспомогательным компрессором или компрессорным агрегатом.	В кабине управления отключить тумблеры «вспомогательный компрессор и «компрессор», восстановить A3B: -если не сработает включить тумблер «компрессор», в случае срабатывания короткое замыкание во внутренней цепи агрегата. A3B не восстанавливать, дальнейшее следование на одном компрессоре. -если A3B срабатывает после восстановления короткое замыкание в цепи электромагнитного клапана КР11 или реле KL11. В шкафу МПСУиД извлечь реле KL11. В ВВК за блоком аппаратов №3 отсоединить провода от КР11, для устойчивой работы контакторов извлечь из катушки клапан и восстановить A3B. Дальнейшее управление компрессорами кнопкой принудительного включения компрессоров с визуальным контролем величины давления главных резервуаров.
Срабатывание A3B SF4	Короткое замыкание в цепи включения реверсоров, режимных переключателей, подключения ПСН и включения линейных	Отключить БВ и восстановить A3B, если защита сработает, то короткое замыкание в цепи привода реверсоров и режимных переключателей. Отсоединить провод 360 от катушек всех четырех

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						99
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Ине. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

	<p>контакторов.</p>	<p>переключателей и восстановить АЗВ, если не сработает два реверсора развернуть по направлению движения и режимные переключатели поставить в положение последовательного возбуждения. Восстановить АЗВ, включить БВ. Дальнейшее следование на последовательном возбуждении ТЭД.</p> <p>Если после отключения БВ сработал АЗВ SF4, необходимо отсоединить провод 360 от блокировок реверсоров и режимных переключателей, восстановить АЗВ, если не сработает отсоединить от клемм низковольтных блокировок режимных переключателей провода 375, 376. а от блокировок реверсоров провода 439 и 440. Реверсора развернуть в положение, соответствующее направлению движения электровоза, а режимные переключатели поставить в положение режима последовательного возбуждения. На обоих режимных переключателях соединить между собой провода 360 и 376, а на реверсорах 360 и 439, с обязательным изолированием места соединения. Восстановить АЗВ, включить БВ. Дальнейшее следование осуществлять в режиме возбуждения «Последовательное».</p> <p>Если после отсоединения всех проводов 360 АЗВ продолжает срабатывать, короткое замыкание в шкафу МПСУиД. Для дальнейшего возобновления движения заказать вспомогательный локомотив.</p> <p>Если после восстановления, АЗВ не</p>
--	---------------------	--

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					секции принудительно включить контактор К38 и отсоединить провода от катушки вентиля контактора К36, для исключения разбора схемы принудительно зафиксировать низковольтные блокировки контактора К36 во включенном положении. Дальнейшее следование осуществлять на одной секции.				
Срабатывание АЗВ SF1 сразу после включения.					Короткое замыкание в проводе 320.				
					АЗВ SF1 не восстанавливать. Переключателем SA28 отключить двигатели секции, тумблер SA32 в положение «прицепная», поставить временную перемычку 360-400. Дальнейшее следование осуществлять на одной исправной секции.				
Срабатывание АЗВ SF1 после включения выключателей SB15 или SB16 «токоприемники секций».					Короткое замыкание в цепи включения разъединителей и заземлителей, цепи питания клапана токоприемника.				
					Отключить выключатель SB15 или SB16 «токоприемники секц.», восстановить АЗВ. Развернуть с помощью изоляционной рукоятки разъединители в положение «включено», заземлители в положение «выключено», отсоединить разъемы от электропневматических вентилях разъединителей и заземлителей обеих секций. В кабине управления поочередно включить выключатели SB15 и SB16 «токоприемники секц.». Если АЗВ не срабатывает, то короткое замыкание в цепи электропневматических вентилях разъединителей или заземлителей. Дальнейшее управления разъединителями и заземлителями производить в ручном режиме. Если АЗВ срабатывает при включении одного из выключателей SB15 или SB16 «токоприемники секц.», неисправный выключатель не включать. Дальнейшее следование на токоприемнике с исправной схемой				
Име. № подл.					Изм				
Подп. и дата					Лист				
Взам. инв. №					2ЭС6.00.000.000 РЭ7				
Инв. № дубл.					102				
Подп. и дата					№ докум.				
					Подп.				
					Дата				

		управления.
Срабатывание АЗВ SF1 после включения тумблера БВ.	Короткое замыкание в цепи включения БВ	АЗВ на неисправной секции отключить, переключателем SA28 отключить двигатели секции, переключатель SA32 в положение «прицепная», поставить временную перемычку 360-400. Дальнейшее следование на одной исправной секции.
Срабатывание АЗВ SF1 после постановки первой позиции.	Короткое замыкание в цепи управления жалюзи.	Произвести проверку исправности электромагнитного вентиля КР10, путем включения переключателя SA32 в положение «прицепная». При постановке первой позиции, питание будет подаваться на вентиль, той секции, соответствующее положение переключателю SA32. От неисправного электромагнитного вентиля КР10 отсоединить разъем. Тумблер SA32 перевести на секцию с исправным клапаном КР10. Дальнейшее следование обычным порядком. По мониторам при переходе на СП контролировать токи неисправной секции.
Примечание: Короткое замыкание в цепи управления можно определить по диагностике БУК. При коротком замыкании в цепи аппарата в «окне» соответствующего БУК могут высвечиваться красным цветом цифры кодов ошибок: 1 - обрыв нагрузки; 2 - перегрузка по току; 3 - обрыв ключа; 4 – короткое замыкание нагрузки; 5 – короткое замыкание ключа и диода (короткое замыкание в БУК)		
Срабатывание АЗВ SF1 после ступени торможения краном машиниста	Короткое замыкание в цепи датчика обрыва тормозной магистрали	На срабатывающей секции в шкафу УКТОЛ при выключенном SF1 отсоединить и изолировать провод 320 в клеммной коробке датчика 418на главной части блока воздухораспределителя.

Таблица А.3 – Неисправности пневматического оборудования.

Неисправности компрессорных установок		
Малая производительность компрессорных установок	- засорение воздушного фильтра - сброс воздуха из главных резервуаров после остановки компрессора	-осмотреть и продуть воздушный фильтр. -по манометру компрессора убедиться в падении давления в магистрали компрессора до ноля, если не падает засорение или перемерзание обратного клапана электровоза в открытом положении, отогреть и обстучать обратный клапан.
Срабатывание предохранительного клапана компрессора	Неисправность пневматической сети компрессора	- при включенных осушителях, возможно, не открылся один из клапанов байпасной линии: отключить осушители (тумблер «осушители на панели управления компрессора). - не открылся основной клапан байпасной линии: снять пневматический привод и открыть клапан вручную. - неисправность предохранительного клапана компрессора – отключить компрессор кнопкой аварийной остановки на блоке управления компрессора.
Перегрев масла	Неисправность термостатического клапана компрессора;	По термометру на блоке управления компрессора проверить температуру масла, при превышении температуры отключить компрессор кнопкой аварийной остановки и дать возможность остыть маслу до 40°С. В пути следования при достижении температуры масла 100°С производить аварийную остановку компрессора.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № тпдп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Име. № инв.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № инв.	

		блоках управления компрессором. При низком показании давления (меньше чем показания манометра в кабине управления) или отсутствии показаний на мониторах перейти на ручное управления компрессорами.
Отсутствие или заниженное давление в магистрали цепей управления	Засорение или западание питательного клапана редуктора.	Закрутить регулировочный винт редуктора цепей управления, если не поможет на стоянке перекрыть краны КН8 на обеих секциях, выпустить воздух из питательной магистрали и извлечь питательный клапан редуктора. Открыть краны КН8, перейти на управление компрессорам через кнопки принудительного пуска с поддержанием давления в главных резервуарах в пределах 0,70-0,75 МПа.
Разрывы с утечкой в местах соединения воздухопроводов		
Разрыв межсекционных рукавов	Питательной и тормозной магистралей	Использовать резервные рукава питательной и тормозной магистралей.
Повреждение питательной магистрали	Повреждение предохранительных клапанов, обратного клапана, главных резервуаров, влагомаслоотделителя.	Отключить компрессор неисправной секции кнопкой аварийной остановки на блоке управления компрессором, перекрыть кран КН8 под кузовом электровоза. Дальнейшее следование с работающим компрессором и главными резервуарами одной секции.
	Повреждение питательной магистрали в кузове электровоза.	Способ 1 Перевести неисправную секцию в холодное состояние, перекрыть межсекционные концевые краны,
Изм	Лист	№ докум.
Подп.	Дата	
2ЭС6.00.000.000 РЭ7		
Лист		
106		

<div>Инв. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Повреждение трубопроводов в шкафу УКТОЛ	Повреждение трубопроводов от кранов КН1, КН3, КН4.	Перекрыть краны КН1, КН3, КН4, управление тормозами перенести в заднюю кабину.
	Повреждение трубопровода от КН2 до БТО.	Перекрыть кран КН2, КН9, КН10 дальнейшее следование с отключенными тормозами секции.
Обрыв воздухопровода тормозных цилиндров.	Повреждение магистрали вспомогательного тормоза.	Перекрыть концевые краны магистрали вспомогательного тормоза между секциями, управление электровозом перенести в рабочую кабину. Если оставить управление электровозом на секции с неисправной магистралью цепей управления перекрыть кран КН4 и дальнейшее следование без вспомогательного тормоза локомотива.
		Выявить на какой тележке произошел разрыв и кранами КН9 или КН10 отключить тормозные цилиндры секции. Если разрыв произошел от блока тормозного оборудования до кранов КН9 или КН10 отключить реле давления тележки для чего перекрыть краны КрРШ1 и КрРШ5 для первой тележки, КрРШ2 и КрРШ6 для второй тележки.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
						109

Неисправности тормозного оборудования

Проверить открытое положение кранов в шкафу УКТОЛ - КрРШ1, КрРШ2, КрРШ3, КрРШ5, КрРШ6 и КрРФ.

В кабине управления падение давления в тормозной магистрали и в уравнительном резервуаре до 0,2 МПа, сброс воздуха через реле давления блока вспомогательного тормоза (БВТ). В шкафу УКТОЛ нерабочей секции отсоединить разъем от вентиля В1 и нажатием на грибок вентиля В2 отключить устройство блокировки тормозов.

Постоянно сброс воздуха через реле давления блока вспомогательного тормоза, после отключения блокировки тормозов сброс воздуха через реле давления прекращается. Со стороны нерабочей кабины перекрыть краны КН1 и КН4, снять блокировку тормозов и установить на место неисправной. Со стороны нерабочей кабины перекрыть кран КН4. Снять реле давления блока вспомогательного тормоза и переставить на место неисправного.

Наполнение тормозных цилиндров обеих секций до давления 0,13-0,18 МПа. На блоках тормозного оборудования обеих секций (БТО) отсоединить разъемы от вентилей ЭПВН, после

					Срабатывание вентилей ЭПВН (срыва рекуперации).		отсоединения происходит выпуск воздуха через них из управляющей камеры реле давления БТО в атмосферу и отпуск тормозов локомотива.		
Примечание: на торможение электровоза краном вспомогательного тормоза влияет реле давления БВТ той секции где включена блокировка тормозов.									
Нет отпуска тормозов одной секции локомотива, в кабине управления кран машиниста во 2-ом положении, кран вспомогательного тормоза в положении отпуска					Срабатывание устройства торможения при разрыве секций.		Наполнение тормозных цилиндров секции до давления 0,35-0,37 МПа. На блоке тормозного оборудования секции перекрыть кран КрРШ7, будет происходить выпуск воздуха через атмосферное отверстие крана, для полного отпуска использовать кнопку отпуска тормозов локомотива SA47 в кабине управления.		
					Неисправен БВР секции		Перекрыть кран КрРФ , выпустить воздух из запасного резервуара через отпускной клапан главной части, для полного отпуска использовать кнопку отпуска тормозов локомотива SA47 в кабине управления.		
Нет отпуска тормозов одной тележки локомотива.					Неисправность реле давления БТО		Под плитой БТО перекрыть соответствующий кран КН9 или КН10 от реле давления к тормозным цилиндрам тележки.		
Самопроизвольное наполнение тормозных цилиндров секции.					Пропуск вентиля ЭПВН		Давление в тормозных цилиндрах в пределах 0,13-0,18 МПа. На БТО перекрыть кран КрРШ3 и ослабить крепление вентиля ЭПВН. Помнить, что при срыве электрического торможения не будет наполнения тормозных цилиндров секции.		
При сборе схемы электрического торможения наполнение тормозных цилиндров секции.					Пропуск манжеты от питательной магистрали электроблокировочного клапана КЭБ1.		Отсоединить разъем от вентиля клапана КЭБ1. При сборе схемы электрического торможения помнить о возможности наполнения тормозных цилиндров от приборов управления		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		тормозами (не будет работать КЭБ1 на совместное применение электрических и пневматических тормозов)
При торможении краном вспомогательного тормоза нет наполнения тормозных цилиндров локомотива	ВЦУ включено, устройство блокировки тормозов включено – неисправно реле давления БВТ. Неисправность крана вспомогательного тормоза.	Со стороны нерабочей кабины перекрыть кран КН4.Снять реле давления блока вспомогательного тормоза и переставить на место неисправного Проворот ручки крана на стакане: закрепить ручку или для торможения использовать гаечный ключ на 22.
При торможении краном вспомогательного тормоза или краном машиниста нет наполнения тормозных цилиндров одной тележки.	Неисправность реле давления БТО.	На БТО перекрыть краны КрРШ1 и КрРШ5 для реле давления первой тележки или КрРШ2 и КрРШ6 для реле давления второй тележки.

					При торможении краном машиниста нет наполнения тормозных цилиндров какой-либо секции		Неисправность БВР или западание одного из переключательных клапанов БТО.		По датчику разрыва тормозной магистрали проверить срабатывание БВР на торможение. Если после ступени торможения лампа ТМ в кабине загорается и гаснет, то неисправен какой-то переключательный клапан БТО. Дальнейшее следование с контролем срабатывания тормозов секции. Если лампа ТМ загорается и не гаснет, неисправен БВР. Отключить БВР краном КрРФ, выпустить воздух из запасного резервуара через отпускной клапан главной части. Для сбора схемы тягового режима на клеммной рейке соединить провода 313-215 временной перемычкой. Контроль разрыва тормозной магистрали через сигнализатор исправной секции по монитору в кабине управления.		
					Неисправности блока электропневматических приборов (БЭПП)						
					Примечание: при работе БЭПП при наличии питания на вентилях загорается светодиод.						
					При постановке ключа ВЦУ в положение 1 не включается блокировка тормозов.		Обрыв в цепи питания или неисправность вентиля В1.		В шкафу УКТОЛ проверить поступление питания на блок управления БЭПП (при положениях 1 и 2 ключа ВЦУ горит четыре светодиода) нажать на грибок вентиля В1 (принудительно включить устройство блокировки тормозов). Убедиться в поступлении питания на вентили УКТОЛ в соответствии с положением ручки крана машиниста усл.№ 130.		
							Неисправность блокировки тормозов.		Вентиль В1 постоянно находится под питанием. Неисправно устройство блокировки тормозов (УБТ) заменить на УБТ снятое с БЭПП нерабочей кабины.		

Непрерывная разрядка уравнивающего резервуара и тормозной магистрали при 2-ом положении ручки крана машиниста.	Потеря питания вентилей В4 и В5 на БЭПП	В шкафу УКТОЛ проверить наличие питания на вентилях В4 и В5 БЭПП, если светодиоды не горят - нарушение контакта в разъеме одной из кнопок экстренного торможения в кабине управления. Перейти на управление автоматическими тормозами от крана резервного управления (КРУ).										
Занижение давления в уравнительном резервуаре при 2-ом положении ручки крана машиниста.	Обрыв питания в вентиле В4 или неисправность редуктора БЭПП.	В шкафу УТОЛ проверить наличие питания на вентиле В4, при отсутствии питания использовать вентиль с нерабочего БЭПП или перейти на управление КРУ.										
При постановке ручки крана машиниста в 1 положение нет сверхзарядки уравнивающего резервуара и тормозной магистрали.	Неисправность вентиля В3 или питательного клапана.	Использовать отпуск вторым положением ручки крана машиниста при наличии времени переставить вентиль с питательным клапаном с нерабочей плиты.										
Завышение давления в тормозной магистрали при 2-ом положении ручки крана машиниста.	Неисправность редуктора БЭПП или пропуск питательного клапана.	Если после постановки ручки крана машиниста в 4-е положение завышение прекратилось, неисправен редуктор, если завышение продолжается пропуск питательного клапана. При неисправности редуктора использовать редуктор с нерабочей плиты, аналогично поступают питательным клапаном.										
При завышении давления в уравнительном резервуаре нет завышения в тормозной магистрали.	Неисправность реле давления БЭПП.	Заменить на реле давления с нерабочей плиты БЭПП.										
При ступени торможения нет	Неисправность реле давления БЭПП.	Заменить на реле давления с нерабочей плиты БЭПП.										
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>								Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								
2ЭС6.00.000.000 РЭ7												
Лист 114												

разрядки тормозной магистрали.		
П р и м е ч а н и е: если после постановки ручки крана машиниста в положение служебного торможения нет разрядки уравнительного резервуара в шкафу УКТОЛ кран переключения режимов (КПР) установлен в положение КРУ		
При постановке ручки крана машиниста в одно из отпускных положений при наличии питания на вентилях БЭПП уравнительный резервуар заряжается до 0,20 МПа, а тормозная магистраль не заряжается.	Неисправность срывного клапана или вентиля В7 БЭПП	Заменить на срывной клапан в сборе с вентилем с нерабочей плиты БЭПП

Таблица А.4 – Неисправности механической части

Несовпадение риск на бандаже и колесном центре	Проворот бандажа колесной пары.	Осмотреть колесную пару, состояние бандажа и бандажного кольца. Произвести постановку контрольных риск. При отсутствии признаков ослабления бандажа и бандажного кольца допускается следование с установленной скоростью. При ослабленном бандаже и бандажном кольце допускается следование резервом с отключенной парой тяговых электродвигателей и отключенным тормозом тележки со скоростью не более 15 км/ч.
Посторонней шум при движении электровоза в районе тягового двигателя и зубчатой передачи.	Повреждение зубчатой передачи.	Осмотреть состояние редуктора, элементов крепления кожуха к остоу ТЭД. Поврежденную колесную пару вывести из контакта с рельсом на специальном приспособлении конструкции ПКБ ЦТ, отключить двигатели и тормоз тележки, распустить рычажную

		передачу неисправного КМБ, следовать в депо со скоростью не более 15 км/ч.
	Поломка пружины рессорного подвешивания	Осмотреть состояние буксового поводка, крепление к кронштейну рамы тележки и корпусу буксы. Следовать в основное депо резервом со скоростью 25км/ч.
При движении пробои подвески кузова.	Поломка пружины кузовного подвешивания	Осмотреть состояние элементов крепления гидродемпфера кузовного подвешивания. Следовать в основное депо резервом со скоростью 25км/ч..
Чрезмерный нагрев буксы	Неисправность токоотводящего устройства, ослабление болтов крепления кассетного подшипника, разрушение подшипника.	Осмотреть состояние буксового узла, при нагреве крышки буксы или токоотводящего устройства: снять токоотводящее устройство, проверить состояние болтов, крепящих кассетный подшипник, при отсутствии повреждений подшипника увязать токоотводящее устройство, протянуть болты крепления подшипника. Дальнейшее следование со скоростью 60 км/ч. При наличии видимых повреждений подшипника и подозрениях на заклинивание колесной пары поврежденную колесную пару вывести из контакта с рельсом на специальном приспособлении конструкции ПКБ ЦТ, отключить двигатели и тормоз тележки, распустить рычажную передачу неисправного КМБ, следовать в депо со скоростью не более 15 км/ч.
Недостаточный тормозной эффект при торможении краном машиниста или краном вспомогательного тормоза. Показания	Неисправность тормозной рычажной передачи: -нарушение регулировки тормозной рычажной передачи; -излом или выпадение шплинта штока тормозного цилиндра;	-на стоянке у тормозных цилиндров с предельным выходом винта переставить болты на продольной тяге; -отключить тормозные цилиндры тележки перекрытием кранов: КН9 для первой тележки или КН10 для

					2ЭС6.00.000.000 РЭ7	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		116

манометров в кабине управления соответствуют ступени торможения.	-излом продольной тяги тормозной рычажной передачи.	второй тележки, у неисправного цилиндра закручиванием винта распустить тормозную рычажную передачу. - отключить тормозные цилиндры тележки перекрытием кранов: КН9 для первой тележки или КН10 для второй тележки, снять неисправную продольную тягу.
Трещины в элементах рамы тележки		Следовать резервом в депо со скоростью не более 20км/ч.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Таблица А.5 – Неисправности цепей ПСН-210-3 на электровозах № 015 и с № № 027

Отключает БВ на одной из секций со срабатыванием диф. реле КА2		Короткое замыкание в цепи ПСН-200-3		<p>Для определения места короткого замыкания в шкафу МПСУиД выключить тумблер ПСН SA17, включить БВ. Если защита сработает, то короткое замыкание в цепи от БВ до контактора КМ1 (пр 800)</p> <p>Выход из положения: В шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции выключателем SA2. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции переключателем SA28. Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением последовательного или независимого возбуждения.</p> <p>Если после отключения ПСН тумблером SA17 и включения БВ защита не сработает, на блоке аппаратов №3 осмотреть состояние ножей QR1, QR2, QR3, QR4, QR5, QS6 и кабелей подходящих к ним. При наличии видимых повреждений в шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции выключателем SA2. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции переключателем SA28. Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением последовательного или независимого возбуждения. Если следов повреждения на блоке аппаратов №3 не</p>					
Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Име. № подл.	

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

		<p>обнаружено ножи QR1 и QR2 поставить в среднее положение (не замкнуты силовые контакты) и включить БВ. Срабатывание защиты указывает на короткое замыкание в шкафу защиты.</p> <p>Выход из положения: В шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции выключателем SA2. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции переключателем SA28. Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением последовательного или независимого возбуждения.</p> <p>Если послепостановки ножей QR1 и QR2 в среднее положение и включения БВ защита не срабатывает короткое замыкание в шкафах преобразователей А2, А4 и А5 (СТПР1000, СТПР600, ПЧ) и ножа QS6. Необходимо на блоке аппаратов осмотреть состояние ножа QS6 и подводящих проводов поставить нож QR2 в верхнее положение и включить БВ. Срабатывание защиты показывает на короткое замыкание в шкафах А4 или А5.</p> <p>Выход из положения: В шкафу МПСУиД отключить БВ неисправной секции выключателем SA2. В кабине управления отключить двигатели неисправной секции переключателем SA28. Следовать на одной секции с использованием всех соединений ТЭД с применением</p>
--	--	--

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Примечание: отключение защиты электровоза со срабатыванием КА2 происходит при наличии короткого замыкания в высоковольтных проводах преобразователей на корпус шкафа, в остальных случаях происходит срабатывание защиты преобразователя с потерей цепи питания аппарата электровоза.

В режиме тяги теряется ток возбуждения ТЭД	Отключился СТПР1000	На мониторе в кабине управления в окне СТПР1000 появляется индикация: неуправляемый ток, защита по току, защита по температуре. В кабине управления перевести тумблер SB14 в положение «последовательное», дальней шее следование установленным порядком на последовательном возбуждении ТЭД.
--	---------------------	--

Не запускаются вентиляторы охлаждения ТЭД, компрессор, нет цепи заряда АБ.	Отключился СТПР600	На мониторе в кабине управления в окне СТПР600 появляется индикация: неуправляемый ток, защита по току, защита по температуре. В кабине управления перевести тумблер SB14 в положение «последовательное», в ВБК на блоке аппаратов №3 нож QR2 перевести в нижнее положение. Дальней шее следование обеими секциями на последовательном возбуждении ТЭД
--	--------------------	---

На мониторе в кабине управления загорается «окно» МВ.	Отключился канал ПЧ	По монитору на пульте управления проверить какой канал ПЧ отключился. В машинном проверить остановку двигателя МВ (отсутствие напора воздуха в канал охлаждения ТЭД). При невозможности остановки поезда переключателем SA28 отключить двигателя без охлаждения. На стоянке через отключение БВ перезапустить ПСН, если питание МВ не восстановилось в ВБК на блоке аппаратов №3 переставить нож QR4 (для ТЭД 1-2) или QR5
---	---------------------	---

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

		(для ТЭД 3-4) в нижнее положение. Убедиться в запуске МВ, дальней шее следование обычным порядком
На мониторе в кабине управления загорается «окно» МК.	Отключился канал ПЧ	По монитору на пульте управления убедиться в отключении канала ТК и наличии сигнала готовности к запуску компрессора. На стоянке через отключение БВ перезапустить ПСН, если питание МК не восстановилось в ВВК на блоке аппаратов №3 переставить нож QR3 и QR5 в нижнее положение. Проконтролировать запуск и работу компрессора.
ВНИМАНИЕ! ПРИ НАЛИЧИИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ КАНАЛОВ ПЧ.		
ВНИМАНИЕ! ПРИ РЕЗЕРВИРОВАНИИ КОМПРЕССОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОВЕРЯТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ ВИНТОВОГО БЛОКА		
П р и м е ч а н и е: при резервировании компрессора производится отключение ножа QR5, если нож не будет отключен вентилятор охлаждения 3-4 ТЭД будет работать в соответствии с алгоритмом работы компрессора.		
П р и м е ч а н и е: при работе необходимо по монитору в кабине постоянно контролировать параметры работы СТПР600, показания входного и выходного напряжения. При обнаружении нарушений в работе переключением ножа QR2 производить резервирование СТПР600. Тумблер SB14 устанавливается в положение «последовательное», использование независимого возбуждения ТЭД запрещается.		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б

Порядок объединения электровозов для работы по системе многих единиц

1. Электровозы, подготавливаемые к работе по системе многих единиц, необходимо привести в нерабочее состояние для чего в кабине управления:

- выключить тумблеры включения вспомогательных машин SB27 «Компрессоры», SB28 «Вентиляторы»;
- выключить быстродействующий выключатель SB30 «БВ»;
- опустить токоприемник SB15 «Токоприемник секции 1», SB16 «Токоприемник секции 2»;
- полностью разрядить тормозную магистраль краном машиниста №130 путем постановки ручки крана машиниста в тормозное положение, затормозить электровоз краном вспомогательного тормоза №215 до максимального давления;
- выключатель ВЦУ поставить в положение «смена кабин» и вынуть из гнезда.

2. В шкафу МПСУиД выключить автоматические выключатели SF13 «МПСУ иД», SF14 «МПСУ иД» и SF19 «АБ».

3. Соединить межсекционные розетки низкого напряжения электровозов МКС2 Х52, МКС2 Х53 двумя кабелями и концевые рукава питательной РУ1, тормозной магистрали РУ2 и магистрали вспомогательного тормоза РУ3 с последующим открытием кранов КНК1, КНК2, КНК3.

4. На обоих электровозах включить автоматические выключатели SF13 «МПСУ иД», SF14 «МПСУ иД» и SF19 «АБ».

5. В кабине управления вставить в гнездо ключ ВЦУ и перевести его в положение «блокировка включена».

6. По мониторам в кабине управления убедиться, что МПСУиД проконтролировал включение всех секций.

7. В кабине управления соответствующими тумблерами:
- поднять по одному токоприемнику на каждом электровозе (поднятие контролировать по мониторам МПСУиД) переключателями SB15 «Токоприемник

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ7				
---------------------	--	--	--	--

Лист
123

секции 1», SB16 «Токоприемник секции 2», SB17 «Токоприемник секции 3», SB18 «Токоприемник секции 4»;

- включить быстродействующий выключатель SB30 «БВ» (контроль по мониторам МПСУиД);
- запустить вспомогательные машины (контроль по мониторам МПСУиД);
- проверить работу крана машиниста (происходит зарядка уравнительного резервуара и тормозной магистрали) и крана вспомогательного тормоза (при торможении должны наполняться тормозные цилиндры всех секций).

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОБЪЕДИНЕНИЕ И РАЗЪЕДИНЕНИЕ МЕЖЭЛЕКТРОВОЗНЫХ КАБЕЛЕЙ ПО СМЕ ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ АЗВ SF13, SF14, SF19 И ВЦУ.

ВНИМАНИЕ! СОЕДИНЕНИЕ ВСЕХ РОЗЕТОК МЕЖДУ ДВУМЯ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ ДВУМЯ НИЗКОВОЛЬТНЫМИ КАБЕЛЯМИ ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЕМ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

23C6.00.000.000 P37

**ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ
ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6
С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ТЯГОВЫМИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

**Руководство по эксплуатации
часть 9**

**Техническое обслуживание и текущий ремонт
2ЭС6.00.000.000 РЭ8**

Содержание

Лист

ВВЕДЕНИЕ..... 4

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... 5

1.1 Общие требования..... 5

1.2 Требования безопасности перед началом работ..... 6

1.3 Требования безопасности во время работ..... 7

1.4 Меры противопожарной безопасности..... 9

2 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕРМИНЫ..... 10

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА..... 12

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ..... 13

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2..... 16

5.1 Механическое оборудование..... 16

5.2 Кузовное оборудование..... 19

5.3 Тяговые двигатели ЭДП-810; ДПТ-810; СТК-810..... 20

5.4 Вспомогательные машины..... 21

5.5 Электрические аппараты и цепи..... 21

5.6 Крышное оборудование..... 26

5.7 Аккумуляторная батарея..... 28

5.8 Электронное оборудование..... 28

5.9 Тормозное оборудование..... 34

5.10 Приемка электровоза..... 37

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4..... 39

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР..... 40

7.1 Общие требования..... 40

7.2 Механическое оборудование..... 44

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2ЭС6.00.000.000 РЭ8							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Есиков			26.02.16			
Пров.	Казарин			26.02.16			
Н.контр.	Сипичкина			26.02.16			
Утв.							
Электровоз грузовой 2ЭС6 Руководство по эксплуатации. Часть 9 Техническое обслуживание и текущий ремонт					Лит.	Лист	Листов
					О ₁	2	140
					ОАО «УЗЖМ»		

	Лист
7.3 Кузовное оборудование, кабина машиниста.....	47
7.4 Тяговые двигатели ЭДП-810; ДПТ-810; СТК-810.....	48
7.5 Вспомогательные машины.....	50
7.6 Электрические аппараты и цепи.....	52
7.7 Электронное оборудование.....	64
7.8 Тормозное оборудование.....	66
7.9 Приемка электровоза.....	68
Приложение А.. Карта смазки основных узлов и агрегатов электровоза.....	71
Приложение Б. Нормы допусков и износов деталей механической части...	76
Приложение В. Нормы допусков и износов электрических аппаратов.....	80
Приложение Г. Нормы значений сопротивления изоляции и испытательно-го напряжения.....	91
Приложение Д. Проворот траверсы электродвигателя тягового.....	95
Приложение Е. Перечень деталей, подлежащих неразрушающему контро-лю.....	96
Приложение Ж. Профилактические меры по исключению влияния статиче-ского электричества на микросхемы электронного оборудования.....	97
Приложение И. Перечень необходимого инструмента и инвентаря при сле-довании электровоза в ремонт и из ремонта.....	98
Приложение К. Перечень элементов цепей электровоза.....	99
Приложение Л. Сопротивления катушек аппаратов.....	104
Приложение М. Номинальный ток автоматических выключателей цепей управления.....	105
Приложение Н. Перечень пломбируемого оборудования, аппаратов и при-боров.....	106
Приложение П. Обслуживание тормозного оборудования УКТОЛ-Г.....	107
Приложение С. Нормы расхода материалов.....	110
Приложение Т. Перечень работ по отдельным узлам и агрегатам при вне-плановых видах ремонта.....	126
Приложение У. Ссылочные и нормативные документы.....	138

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Настоящее руководство и комплект технической документации передаваемой в депо регламентирует вопросы организации и планирования технических обслуживаний (ТО), текущего ремонта (ТР), объемы обязательных работ, способы ремонта, браковочные признаки, допускаемые и предельные размеры, порядок контроля и диагностирования технического состояния сборочных единиц (оборудования, узлов, агрегатов и деталей) и электровоза в целом.

Обслуживание и ремонт должны производиться в депо, имеющих здание, технологическое оборудование, приспособления, инструмент, а также запасы соответствующих материалов и запасных частей.

Обслуживание и ремонт должны производить комплексные бригады и специализированные отделения, укомплектованные квалифицированными рабочими.

После проведения обслуживаний, ремонтов и устранения неисправностей следует произвести необходимые записи в учетной документации депо.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					Лист
										4

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Общие требования

1.1.1 К работе по ремонту электровоза допускаются лица, прошедшие при поступлении на работу предварительный медицинский осмотр, профессиональное обучение, вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, стажировку, проверку знаний по охране труда и сдавшие экзамен на соответствующие разряд и группу по электробезопасности.

1.1.2 Слесарь должен применять безопасные приемы работы, средства защиты, содержать в исправном состоянии и чистоте инструмент, оборудование, приспособления и измерительные приборы, используемые при ремонте.

1.1.3 Слесарь обязан:

- при выполнении работы быть внимательным и выполнять только порученную работу. О начале и конце выполняемой работы сообщать непосредственному руководителю;

- выполнять требования запрещающих, предупреждающих, указательных и предписывающих знаков, надписей, а также звуковой и световой сигнализации;

- при подъеме (сходе) на (с) электровоза находиться лицом к подножкам и держаться руками за поручни;

- при выполнении работ, связанных с повышенным уровнем шума использовать средства защиты органов слуха (антифоны, беруши и др.);

- обо всех замеченных нарушениях требований пожарной безопасности, техники безопасности, в том числе о неисправностях оборудования, инструмента, приспособлений, средств защиты и пожаротушения, освещения, вентиляции, отопления, спецодежды, создающих опасность для жизни людей или являющихся предпосылкой к аварии, пожару, несчастному случаю, ухудшению состояния здоровья сообщать своему непосредственному руководителю. В случае

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

непринятия им необходимых мер обращаться к инженеру по охране труда или руководству цеха, депо.

- 1.1.4 Слесарю запрещается:
- находиться под поднятым грузом;
 - снимать ограждения до полной остановки вращающихся частей машины;
 - работать без средств индивидуальной защиты;
 - во время маневров, вводе (выводе) ЭПС в депо и на ремонтное стойло (из депо и с ремонтного стойла) производить работы по техническому обслуживанию и ремонту ЭПС, находиться внутри локомотива, под ним или на его крыше, а также в местах на территории и в депо, отмеченных знаком «Осторожно! Негабаритное место».

1.2 Требования безопасности перед началом работ

1.2.1 Перед началом работ на электровозе слесарь должен:
убедиться в отсутствии напряжения в контактном проводе или на ЭПС по следующим признакам: горит зеленый огонь световой сигнализации на ремонтном стойле и заземлен контактный провод или отключены от ЭПС питающие кабели постороннего источника. К работе можно приступать только после команды мастера, бригадира или другого назначенного работника, обеспечивающего снятие напряжения с контактного провода;

1.2.2 Перед продувкой электрических машин и аппаратов следует надеть хлопчатобумажный костюм из пыленепроницаемой ткани, респиратор и защитные очки.

1.2.3 Перед работой с аккумуляторными батареями следует надеть хлопчатобумажный костюм с кислотозащитной пропиткой или грубошерстный костюм, прорезиненный фартук, резиновые перчатки, кожаные ботинки, защитные очки.

1.3 Требования безопасности во время работ

1.3.1 При техническом обслуживании и ремонте оборудования, узлов и деталей непосредственно на электровозе пользуются переносными светильниками на напряжение не выше 36 В переменного тока. При работах допускается использование переносных светильников с лампами на напряжение 110 В постоянного тока от аккумуляторной батареи или 50 В от другого источника питания.

Запрещается использование переносных светильников без предохранительных сеток, с поврежденной вилкой и изоляцией проводов.

1.3.2 Запрещается находиться в высоковольтной камере, если к розеткам питания от постороннего источника под кузовом подведено напряжение выше 42 В переменного тока или выше 110 В постоянного тока.

1.3.3 При необходимости подачи напряжения в процессе или по окончании ремонта, поднятие токоприемника, включение машин и аппаратов или их опробование допускается только с разрешения мастера (бригадира), дежурного по депо или его помощника.

1.3.4 Требования безопасности при выполнении отдельных операций ремонта и технического обслуживания электровоза.

Электрические машины и аппараты, поставленные в специальном оборудованном для вытяжки пыли месте, необходимо продувать сжатым воздухом под давлением не более 0,3 МПа (3 кгс/см).

Запрещается в это время в местах продувки находиться другим рабочим.

Электрические машины, снятые с электровоза, следует устанавливать на специальной подставке.

При транспортировке узлов и деталей с помощью грузоподъемных механизмов слесарь должен следить за перемещением груза по цеху.

Перед разъединением соединительных рукавов тормозной магистрали необходимо перекрыть концевые краны.

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перед продувкой тормозной магистрали соединительный рукав берут рукой возле головки, затем открывают кран.

Перед сменой клапанов, резервуаров, тормозных колодок, башмаков и других деталей рычажной тормозной передачи, вскрытием тормозных цилиндров воздухораспределитель следует выключить, а воздух из резервуаров выпустить.

Запрещается отвертывать заглушки, краны, клапаны, пневматические приборы у резервуаров, находящихся под давлением.

Запрещается проводить проверку работоспособности автотормозов при техническом осмотре ремонте экипажной части.

Фрикционный аппарат и головку автосцепки необходимо ставить и снимать специальными подъемниками.

К работе на крыше электровоза при отсутствии предохранительных ограждений на стойловой части депо, ПТОЛ допускаются только лица, прошедшие специальный инструктаж. При работе на крыше необходимо пользоваться предохранительным поясом.

Запрещается, при нахождении на крыше, переходить (перебегать, перепрыгивать) с секции на секцию электровоза, с вагона на вагон электропоезда. При отвертывании и завертывании болтов крышевого оборудования движение ключа следует направлять к себе.

При опробовании токоприемника на подъем запрещается в зоне его подъема натирку и подкраску лобовой части кузова, смену стекла прожектора, стеклоочистителей лобового стекла следует выполнять со специальных подмостей или лестницы;

Аккумуляторные батареи следует перевозить по территории депо, ПТОЛ на специальных тележках, платформы которых исключают возможность падения батарей.

К зарядке аккумуляторных батарей на электровозе от деповской установки следует приступать через 5 – 8 мин. После открытия крышек аккумуляторных ящиков и пробок заливочных отверстий.

Электролит и дистиллированную воду следует носить в полиэтиленовых канистрах, на горловины которых надет резиновый шланг.

Перед проведением сварочных и других связанных с открытым пламенем работ на электровозе место работы следует оградить металлическими экранами и подготовить первичные средства пожаротушения (огнетушитель, воду, песок). Дополнительно, при проведении огневых работ на кузовах ЭПС в радиусе 2 м от места нагрева металла необходимо удалить горючие материалы (утеплитель, детали конструкций, обтирочные и смазочные материалы и др.).

1.4 Меры противопожарной безопасности

Не допускается защита электрических цепей выключателями автоматическими и предохранителями, не предусмотренными документацией на электровоз 2ЭС6. Категорически запрещается шунтировать выключатели автоматические и предохранители.

После производства работ требующих создание временных (не штатных) электрических цепей эти цепи должны быть удалены.

На электровозе установлена система пожарно-охранной сигнализации и аэрозольного пожаротушения «Радуга - 5». Работу системы смотри руководство по эксплуатации САП1 ЭТ.000РЭ.

При возникновении пожара на электровозе, движущемся в тяговом режиме или в режиме электрического торможения под управлением МПСУиД, следует: нажать кнопку «Выбег», остановить поезд и повернуть ключ «Управление» в положение «0». Принять меры к удержанию электровоза (поезда) на месте и отключить рубильники аккумуляторных батарей на всех секциях электровоза. При возникновении пожара на электровозе, движущемся в режиме выбега, следует повернуть ключ «Управление» в положение «0» и далее действовать, как описано выше.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕРМИНЫ

Отдельные термины, содержащиеся в настоящем Ремонтном руководстве, имеют следующее значение:

Проверка (Осмотр). Комплекс операций или операция по определению состояния или положения деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений (включая контактные), изоляции и т. п. в сборочных единицах или состояние самих сборочных единиц электровозов путем визуального осмотра (по внешним признакам), обстукивания, по показаниям приборов, воздействием на органы управления, измерением отдельных параметров.

Дефектация. Комплекс операций или операция по выявлению дефектов (повреждений) деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции и т. п. в собранных, частично или полностью разобранных сборочных единицах, с применением соответствующих технологических средств (измерительных инструментов и приборов, стендов, установок, приспособлений, дефектоскопов, средств технической диагностики, ЭВМ).

Ревизия. Комплекс операций или операция по определению состояния или положения детали, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции, смазки и т. п. в сборочных единицах или их положения на электровазе с применением соответствующих технологических средств (инструментов, приспособлений, стендов, установок и т. п.).

В ревизию могут входить операции по частичной разборке и сборке сборочной единицы, съемке крышек, люков, кожухов, операции по устранению незначительных дефектов и повреждений, смене смазки и т. п.

Ремонт. Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности электровоза (объекта ремонта) и восстановления ресурса электровоза или его составных частей. В ремонт могут входить операции по проверке, дефектации, ревизии, разборке, очистке, восстановлению, сборке, смазке, испытанию и т. д. деталей и сборочных единиц. Содержание части операции

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций проверки, дефектации и ревизии.

Диагностирование – процесс определения технического состояния объекта диагностирования (обнаружение и поиск дефектов) с помощью приборов без его разборки.

Дефект – каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

Исправная деталь. Деталь, состояние которой удовлетворяет требованиям соответствующей технической документации и настоящего Ремонтного руководства, и она пригодна для дальнейшей работы без какого-либо ремонта, ревизии, проверки, испытания.

Неисправная деталь. Деталь, требующая ремонта или проверки, состояние которой не отвечает требованиям соответствующей инструкции, настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					Лист
										11

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕ-
МОНТА

Планово-предупредительная система ремонта и технического обслужива-
ния электровоза предусматривает проведение следующих видов технического
обслуживания и текущего ремонта:

- техническое обслуживание - ТО-2, ТО-4;
- текущий ремонт - ТР.

ТО-2 для предупреждения появления неисправностей, поддержания элек-
тровозов в работоспособном и надлежащем санитарно-
гигиеническом состоянии, обеспечения бесперебойной, безаварийной работы
и пожарной безопасности.

ТО-4 предназначено для обточки бандажей колесных пар без выкатки их
из-под электровозов с целью поддержания оптимальной величины пара-
метров бандажей колесных пар в соответствии с требованиями инструкции и
Руководства по содержанию колесных пар.

ТР предназначен для восстановления основных эксплуатационных ха-
рактеристик и работоспособности электровоза в соответствующих межре-
монтных периодах путем ревизии, ремонта или замены отдельных деталей,
сборочных единиц, регулировки и испытания, а также частичной модерниза-
ции.

Периодичность технических обслуживаний и текущих ремонтов элек-
тровоза должна соответствовать данным таблицы 1.

Таблица 1 – Виды и периодичность технического обслуживания и ремонтов

Виды обслуживания и ремонта	Межремонтный пробег
Техническое обслуживание (ТО-2)	не менее 180 часов
Текущий ремонт (ТР30)	через 30 тыс. км
Текущий ремонт (ТР300)	через 300 тыс. км
Текущий ремонт (ТР600)	через 600 тыс. км
Средний ремонт (СР)	через 1200 тыс. км

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

4.1 Перед постановкой на стойло в депо электровоз в целом, его тележки и крыша должны быть очищены от загрязнений. Оборудование высоковольтной камеры необходимо продуть сжатым воздухом с отсосом загрязненного воздуха из кузова электровоза.

4.2 В зимнее время электровозы должны ставиться заблаговременно на стойла в депо для того, чтобы освободиться от снега и быть сухими к началу работ. Для предупреждения увлажнения изоляции электровозы должны ставиться в теплые участки депо только с нагретыми тяговыми двигателями и вспомогательными электрическими машинами.

4.3 Разборочные работы необходимо вести исправным инструментом и приспособлениями, обеспечивающими сохранность деталей при демонтаже. Снятые узлы и детали следует укладывать осторожно, предохраняя их от ударов.

4.4 При техническом обслуживании и текущем ремонте электровоза во избежание излома деталей и образования трещин запрещается ставить зубилом какие-либо метки и знаки на рамах тележек и кузова, колесных парах, буксах, шестернях, рессорных подвесках, тягах и других деталях.

Нанесение установленных клейм на деталях допускается только в местах, предусмотренных чертежами.

4.5 Перед снятием и разборкой ответственных узлов и механизмов необходимо произвести следующие работы:

- проверить наличие на деталях клейм и меток взаимного расположения. Если клеймо или метки взаимного расположения на какой-либо детали отсутствуют или перепутаны, их следует восстановить согласно требованиям чертежа или сделать отметку краской;
- измерить зазоры между деталями, определить характер износа трущихся деталей в рабочем положении, т.е. в том их положении, в котором они за-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

креплены и прирабатывались в процессе эксплуатации, устанавливается степень деформации деталей;

- определить визуально (по наличию выступающей смазки, ржавчины, трещин краски, следов потертости или блеска и т.д.) или обстукиванием, нет ли ослабления посадки деталей.

4.6 Все детали после разборки узлов, агрегатов перед осмотром и ремонтом должны быть очищены от ржавчины, пыли, грязи и обезжирены.

4.7 При проведении сварочных работ на электровозе обратный провод должен находиться как можно ближе к месту сварки. Не допускается воздействие сварочного тока на буксовые и другие подшипники качения оборудования электровоза. При проведении сварочных работ в кузове, обратный провод должен быть закреплен на кузов.

4.8 Для исключения попадания искр на оборудование, место выполнения сварочных работ должно быть со всех сторон ограждено негорючим материалом. Работы должны производиться под постоянным наблюдением второго члена бригады. Во избежание возникновения пожара на электровозе все обтирочные и смазочные материалы должны храниться в закрытом ящике.

4.9 При выполнении сварочных работ на крыше электровоза принять меры, исключающие попадание искр или расплавленного металла на расположенное под крышей оборудование. В непосредственной близости от места выполнения сварочных работ должны находиться огнетушители.

- 4.10 Запрещается проведение сварочных работ в случае:
- несоответствия типа электродов требованиям установленной технологии;
 - несоответствия температуры цеха или наличия сквозняков при сварке деталей, для которых обусловлены требования температурного режима;
 - неправильной подготовки и разделки швов перед их сваркой;
 - попадания на место сварки воды или масла;
 - нахождения места сварки вблизи свежеокрашенных частей электровоза (при незащищенности окрашенных частей).

4.11 Крепление деталей, оборудования, агрегатов, узлов, аппаратов должно осуществляться в соответствии с требованиями чертежей. Запрещается оставлять или устанавливать вновь болты, винты, шпильки, гайки, имеющие разработанную, сорванную или поврежденную резьбу, забитые грани.

4.12 Во всех случаях при обслуживании и ремонте электровоза ключ переключателя «Управление» должен находиться у ответственного лица, выполняющего эти работы.

4.13 Запрещается выпуск электровоза из ТО и ТР при неисправностях, указанных в п.12.4. Правил технической эксплуатации железных дорог ЦРБ-756.

4.14 На каждом ТО и ТР перед и после проверки наручного прибора ТСКБМ-Н протирать его контакты салфеткой технической, смоченной в спирте-ректификате.

4.15 Перечень работ по отдельным узлам и агрегатам при внеплановых видах ремонта приведены в приложении Т настоящего Руководства.

4.16 Перечень основного технологического оборудования для проведения обслуживания и ремонта в соответствии с РД 32 ЦТ 528-2008.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2

При проведении технического обслуживания ТО-2 руководствоваться нормами расхода материалов, указанными в таблице С.1, приложение С.

5.1 Механическое оборудование

5.1.1 Проверить, в доступных местах, надежность стопорения головок болтов крепления кронштейнов рамы тележки на грань стопорными шайбами, при необходимости болты заменить и застопорить их на грань новыми стопорными шайбами.

5.1.2 Проверить состояние и крепление кронштейнов для установки элементов тормозной системы, гасителей колебаний, наличие трещин и изломов недопустимо.

5.1.3 Проверить состояние и крепление воздушного трубопровода рамы тележки, трубопровод должен быть надежно закреплен, и не касаться других деталей тележки. Резиновые рукава с протертыми местами или трещинами и надрывами до оголения текстильного слоя, а также рукава со сроком службы более шести лет и не имеющие клейма даты изготовления, заменяются новыми.5.1.4 При осмотре колесных пар проверить отсутствие трещин в колесных центрах, ползунов (выбоин), вмятин, раковин на бандажах, ослабление бандажей на ободе центра (остукиванием молотком), сдвига бандажа (по контрольным меткам на бандаже и ободе центра, предельного проката (предельной высоты гребня) или износа, предельного подреза гребня, ослабление бандажного кольца). Предельный прокат (предельная высота гребня) и наличие опасной формы гребня проверить шаблоном И477.00.01. Замеры крутизны гребня произвести шаблоном УТ-1.

5.1.5 Запрещается выпускать из ТО-2 колесные пары с неисправностями, указанными в Инструкциях КМБШ.667120.001.РЭ, ЦТ-329, а также с трещи-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

нами в любой части колесного центра, оси, ободу, бандаже. При высоте гребня бандажа более 35 мм или менее 27 мм. При толщине гребня более 33 мм или менее 25 мм, измеряемой на расстоянии 20 мм от вершины гребня.

5.1.6 При осмотре колесно-моторных блоков проверить надежность стопорения болтов крепления корпуса подшипника и болтов крепления кожухов зубчатой передачи к тяговому электродвигателю проволокой через отверстия в головках болтов. При необходимости болты затянуть ключом моментным шкальным с моментом (980-1180) Н·м и застопорить проволокой 3,0-0-С ГОСТ 3282-74 через отверстия в головках болтов.

5.1.7 Осмотреть кожуха зубчатой передачи на наличие трещин, вмятин. Трещины и вмятины не допускаются. Проверить надежность затяжки болтов, стягивающих половинки кожухов. Касание кожухами головок болтов крепления подшипникового щита двигателя не допускается.

5.1.8 Осмотреть кожуха на течь смазки. По контрольному щупу проверить уровень смазки, при необходимости добавить смазку в кожуха в количестве 0,6 л в каждый кожух. Полный объем смазки редукторной ОСП или ОС 3,6 л (3,2 кг) в одном кожухе.

5.1.9 Проверить надежность крепления крышек заправочных горловин кожухов зубчатой передачи.

5.1.10 Проверить состояние корпуса буксы, плотность прилегания и целостность крышек, отсутствие трещин. Проверить надежность крепления тоководводящих устройств и датчиков ДПС-У.

5.1.11 Осмотреть винтовые цилиндрические пружины, они не должны иметь трещин, изломов и сколов. Касание витков между собой не допускается.

5.1.12 Проверить состояние и правильность расположения тормозных колодок относительно бандажа, отсутствие трещин в тягах, поперечинах, балансирах, планках, башмаках, тормозных колодок.

5.1.13 Проверить надежность крепления и стопорения болтов, гаек, валиков. Наличие и состояние шплинтов.

5.1.14 Проверить состояние чеки, которая должна плотно соединять тормозную колодку с корпусом башмака. Тормозные колодки толщиной менее 15 мм заменить.

5.1.15 Произвести регулировку тормозной рычажной передачи. Выход штока тормозного цилиндра (80-100) мм, при необходимости регулировку произвести путем перестановки болта крепления тяги тормозной рычажной передачи.

5.1.16 Проверить исправность действия ручного тормоза из обеих кабин управления.

5.1.17 Осмотреть и проверить надежность крепления деталей подвески тягового двигателя, поводков букс и наклонных тяг; трещины, изломы на металлических частях не допускаются. При наличии таких неисправностей дефектные узлы заменить.

5.1.18 Осмотреть гасители колебаний. Проверить отсутствие течи масла, вмятин. Неисправные гасители заменить.

5.1.19 Проверить наличие, исправность, надежность крепления и правильность установки всех предохранительных устройств от падения деталей на путь.

5.1.20 Обрыв жил страховочных тросиков более 20 % от общего сечения не допускается, неисправные тросики заменить.

5.1.21 Проверить свободное перемещение головки автосцепки в крайнее положение при приложении горизонтального усилия автосцепка под действием собственного веса должна возвратиться в центральное положение.

5.1.22 Проверить надежность крепления всех болтовых соединений автосцепного устройства, наличие шплинтов и правильность их установки.

5.1.23 Отрегулировать высоту оси автосцепки от головки рельса, которая должна быть (980-1080) мм.

5.1.24 Проверить зазоры между ограничителями рамы тележки и кузовом, которые должны быть: вертикальный – (30-35) мм; боковой – (19-21) мм.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.1.25 Проверить состояние и правильность установки песочных труб, надежность их крепления, при необходимости песочные трубы отрегулировать относительно бандажа и рельса.

5.2 Кузовное оборудование

5.2.1 Проверяется состояние и надежность крепления крышек песочных бункеров и крышки люка выхода на крышу, состояние ограждения ВВК. Выявленные неисправности устраняются.

5.2.2 Проверяется состояние сеток песочных бункеров, неисправные заменяются.

5.2.3 Проверяется состояние и крепление замков дверей. Ручки замков должны свободно возвращаться в исходное положение без заеданий. Выявленные неисправности устраняются.

5.2.4 Осматриваются путеочистители, поврежденные или деформированные элементы восстанавливаются. Допускается наличие вмятин на путеочистителях глубиной 2-3 мм по длине 200-300 мм.

5.2.5 Измеряется высота путеочистителя. Высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса должна быть не менее 100 мм и не более 165 мм, но не выше нижней кромки приемных катушек КЛУБ.

5.2.6 Проводятся проверки оборудования кабины – прочность крепления элементов мебели, фала аварийного покидания кабины, СВЧ-печи и холодильника, нагревательных панелей, подвижных окон, эркеров, зеркал заднего вида, шторок, подвижной платформы и кресла машиниста, а также оборудования пульта. Техническое обслуживание оборудования кабины и системы микроклимата проводить в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ЮГИШ.667226.001РЭЗ.

5.2.7 Проверяется наличие воды в баке санузла и работа нагревательных элементов бака, при необходимости вода пополняется и меняется расходная жидкость биотуалета (приложение Т).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.3 Тяговые двигатели ЭДП-810; ДПТ-810; СТК-810

5.3.1 Проверить надежность крепления крышек коллекторных люков, плотность прилегания люков к остову.

5.3.2 Проверить состояние выводных кабелей и их брезентовых чехлов, прочность крепления кабелей в клицах.

5.3.3 Открыть нижний смотровой люк и осмотреть в доступных местах коллектор, изоляционный конус, щеткодержатели, щетки, кронштейны щеткодержателей и изоляторы кронштейнов на наличие грязи, пыли, следов перебросов и кругового огня.

5.3.4 При наличии загрязнений очистить рабочую часть коллектора, поверхности петушков, бандажа на манжете коллектора, изоляторов траверсы, щеткодержателей чистой сухой салфеткой (при невозможности удаления загрязнений протереть салфеткой, смоченной в бензине и отжать) до полного удаления загрязнений.

5.3.5 Щетки, изношенные по высоте более допускаемого предела, имеющие отколы более 10 % контактной поверхности, трещины, ослабление заделки или обрыв жил шунтов более 15 % от сечения, заменить. При необходимости проверить и заменить все изношенные щетки с проворотом траверсы электродвигателя (Приложение Д).

5.3.6 Изоляторы кронштейнов не должны иметь повреждения изоляционной поверхности более 20 % длины возможного перекрытия напряжением.

5.3.7 Изоляцию проводов восстановить, при необходимости, прорезиненной изоляционной лентой. При затягивании меди на пластинах произвести прочистку ламелей коллектора со снятием фасок. В случае необходимости произвести шлифовку коллектора.

5.3.8 После осмотра закрыть смотровой люк. Крышки коллекторных люков должны плотно прилегать к остову, иметь исправные запирающие устройства.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.3.9 Проверить сопротивление изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса в холодном состоянии. Величина сопротивления должна быть не менее 1,5 МОм.

5.4 Вспомогательные машины

5.4.1 Произвести внешний осмотр электрических вспомогательных машин.

5.4.2. Проверить надежность крепления и целостность брезентовых рукавов патрубков вентилятора охлаждения ТЭД и вентилятора очистки воздуха.

5.4.3 Проверить целостность и надежность крепления шунтов заземления электрических машин.

5.4.4 Осмотреть состояние рабочего колеса вентиляторов охлаждения ТЭД и БПР, проверить состояние сварных и болтовых соединений.

5.5 Электрические аппараты и цепи

5.5.1 Быстродействующий выключатель ВАБ-55

- проверить четкость работы и отсутствие механических заеданий быстродействующего выключателя при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) и напряжении цепи управления 110 В;

- удалить с выключателя пыль, протереть корпус, изоляционные тяги;
- выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Устранить утечки воздуха протягиванием болтов крепления крышки привода или вентиля, при продолжающейся утечке воздуха привод или вентиль сменить.

5.5.2 Электропневматические контактора типа ПК

- проверить вручную четкость работы электропневматических контакторов и их блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) и напряжении цепи управления 110 В, при нажатии на кнопку (грибок) вентиля

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					

пневматический привод контактора должен четко срабатывать. При опускании кнопки (грибка) вентиля контактор должен четко, без заеданий, выключиться. Контакторы, имеющие механические заедания отремонтировать или сменить;

- выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Устранить утечки воздуха протягиванием болтов крепления крышки привода или гаек крепления соединения трубопроводов, при продолжающейся утечке воздуха привод, вентиль или трубку сменить;

- осмотреть в доступных местах катушки, контакты силовые и блокировочные, тяги, изоляционные стержни, шунты. При обнаружении на силовых контактах или гибких шунтах следов нагрева (цвета побежалости), снять дугогасительную камеру с контактора, сменить шунт или контакт, достать и проверить состояние притирающей пружины (в свободном состоянии длина пружины должна быть (65 ± 2) мм, пружина не должна иметь следов нагрева), проверить величину раствора контактов, которая должна быть 24-27 мм;

- проверить надежность крепления дугогасительных камер, подводящих токоведущих шин высоковольтных и низковольтных проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.5.3 Электромагнитные контакторы 1КМ.016

- очистить контакторы от пыли и загрязнений, очистку производить салфеткой хлопчатобумажной;
- произвести осмотр контакторов на наличие механических повреждений (изломы, трещины не допускаются);
- осмотреть места крепления подводящих проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева);
- проверить отсутствие механических заеданий контактора перемещая вручную якорь, при наличии заеданий контактор сменить.

5.5.4 Кулачковые переключатели ПКД-22 ЭТ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					

- проверить четкость работы кулачковых переключателей и их блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) и напряжении цепи управления 110 В;

- при нажатии на кнопку (грибок) одного вентиля переключатель должен четко переключиться в одно из двух положений с полным притиранием силовых контактов. При нажатии на кнопку (грибок) второго вентиля переключатель должен четко переключиться во второе положение с полным притиранием силовых контактов, без заеданий. Переключатель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить;

- выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод или вентиль заменить;

- осмотреть контакты силовые и блокировочные, тяги, изоляционные стержни, шунты;

- проверить надежность крепления подводящих токоведущих шин высоковольтных и низковольтных проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.5.5 Быстродействующие контакторы БК-78Т

- осмотреть, в доступных местах катушки электромагнитов, контакты силовые и блокировочные, тяги, шунты и пружины;

- проверить надежность крепления узлов и деталей БК-78Т, токоведущих шин проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин);

- очистить, при необходимости, контакторы БК-78Т от загрязнений, копоти и нагаров, протереть детали контакторов техническими салфетками, смочен-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ными в бензине, за исключением покровной изоляции катушек и изоляции проводов. Катушки протирать сухими чистыми салфетками;

- при необходимости зачистить силовые контакты. Их зачищают личным напильником;

- после установки дугогасительной камеры убедиться в отсутствии касания подвижных контактов о стенки дугогасительных камер путем включения аппарата вручную.

5.5.6 Заземлитель дистанционный РДЛ-3,0/1,85

- проверить четкость работы заземлителя РДЛ-3,0/1,85 и его блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) и напряжении цепи управления 110 В;

- при нажатии на кнопку включающего вентиля заземлитель должен четко включиться (нож подвижного контакта должен без заеданий войти во вруб неподвижного контакта). При нажатии на кнопку (грибок) выключающего вентиля заземлитель должен четко выключиться. Заземлитель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить;

- выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Утечки устранить протягиванием гаек трубопроводов или заменой вентиля;

- осмотреть контакты силовые и блокировочные (на контактах не должно быть следов нагрева или следов переброса электрической дуги);

- проверить надежность крепления подводящих высоковольтных и низковольтных проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.5.7 Реле дифференциальной защиты РДЗ-068ЭТ, РДЗ-068-01ЭТ

Осмотреть панель реле. Трещины, сколы, расслоения не допускаются.

При наличии замечаний в работе дифференциального реле вскрыть кожух и выполнить следующие работы:

- проверить от руки работу подвижных деталей. Подвижные детали реле должны перемещаться легко, без заеданий и перекосов;
- проверить целостность пружин и подвижных деталей реле;
- осмотреть изоляцию катушек и выводных проводов. Нарушение изоляции не допускается;
- осмотреть блокировку электрическую низковольтную. Поверхность контактов должна быть гладкой, без забоин и заусениц. Контакты должны плотно прилегать друг к другу. При наличии незначительных заусениц, забоин и задиров зашлифовать поверхность стальной хромированной пластиной.

5.5.8 Прочее электрическое оборудование

5.5.8.1 Осмотреть укладку проводов по монтажным пруткам кузова. Все провода должны быть надежно, без провисаний, закреплены на прутках монтажными хомутами.

5.5.8.2 Шины проверяются на отсутствие трещин. Проверяется состояние, и при необходимости, поправляется крепеж, всех контактных электрических соединений проводов и шин. Не допускаются прожоги и наплывы. Места слабого контакта проверяется по следам нагрева (цвета побежалости) и обгоранию краски.

5.5.8.3 Осматриваются контактные места щек и ножей ножевых переключателей. Контактные ножи должны плотно, без заеданий входить во врубы и не иметь следов перегрева. При наличии следов перегрева, поверхности зачищаются и смазываются тонким слоем технического вазелина.

5.5.8.4 Проверяется состояние поверхностей изоляторов блоков аппаратов. Изоляторы, имеющие трещины, сколы более 20 % пути возможного перекрытия электрической дугой, заменяются.

5.5.8.5 Произвести осмотр цепей освещения кузова и кабины, проверить работоспособность всех выключателей, перегоревшие лампы освещения сменить.

5.5.8.6 Проверить и заменить перегоревшие лампы прожекторов, буферных фонарей, освещения и сигнализации.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

5.5.8.7 Проверить исправность действия блокировок дверей высоковольтной камеры, крышевых люков.

5.5.8.8 При ТО-2 устройства пожарной сигнализации и пожаротушения должно быть проверено осмотром:

- на отсутствие внешних повреждений;
- на отсутствие ослабленных механических креплений;
- наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий.

5.5.8.9 Обслуживание оборудования, приборов и монтажных конструкций электровоза после срабатывания системы пожаротушения проводить в соответствии с требованиями, указанными в приложении Т.

5.6 Крышечное оборудование

5.6.1 Осмотреть и при необходимости, очистить токоприемник от пыли и грязи.

5.6.2 Проверить состояние узлов и деталей токоприемника на отсутствие трещин, вмятин и деформации. Убедиться в надежности крепления всех деталей остукиванием и по наличию болтов, винтов и гаек и их шплинтовки в соответствующих местах.

5.6.3 Токоприемники с обнаруженными деталями (тяги, рамы и др.), имеющими деформацию или вмятины глубиной более 5 мм, или трещины длиной более 10 мм заменить. При ослаблении крепления деталей или утере деталей крепления (шплинтов, болтов и гаек) восстановить их крепление и шплинтовку.

5.6.4 Проверить остукиванием болтов надежность крепления основания токоприемника к крыше электровоза и крепление всех шунтовых соединений.

5.6.5 Проверить состояние шунтов. Шунты, имеющие обрывы свыше 10% сечения жил заменить.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.6.6 Проконтролировать состояние контактных вставок по наличию сколов и трещин и по степени износа:

- величина скола контактной вставки не должна превышать более 20 мм, в противном случае полоз заменить;
- на контактной вставке не должно быть более одной трещины, при этом трещина не должна вызывать люфт вставки в полوزه. При обнаружении на контактной вставке более одной трещины или одной трещины, вызывающей люфт в полوزه, заменить полоз;
- замена полоза по износу контактных вставок производится при толщине накладки менее 3 мм.

Произвести осмотр и регулировку токоприёмников АТ2400 и ТА-160-3200, SX-2100 в соответствии с требованиями, указанными в приложении В (таблица В.1)

5.6.7 Проверить прилегание верхней и нижней рам к буферам в сложенном положении токоприемника. При наличии зазоров между рамами и буферами обеспечить их плотное прилегание.

5.6.8 Изоляторы крышевого оборудования осматриваются, очищаются от загрязнений.

5.6.9 Токопроводящие шины, шунты осматриваются. Шунты, имеющие следы нагрева и обрыв жил более 10 % заменяются.

5.6.10 Изоляционные рукава токоприемника со следами электроожогов, трещинами и с истекшим сроком службы по бирке заменяются.

5.6.11 Ограничитель перенапряжения ОПН-3,3-01 осмотреть, протереть. Ограничитель перенапряжений со сквозными трещинами фарфоровой крышки, сколом фарфора и изломом фланца заменить. Повреждение глазури на крышке допускается до 15% длины возможного перекрытия электрической дугой.

5.6.12 Проверить четкость работы разъединителя РДЛ-3,0/1,85 и его блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) и напряжении цепи управления 110 В.

5.6.13 При нажатии на кнопку (грибок) включающего вентиля разъединитель должен четко включиться (нож подвижного контакта должен без заеданий войти во вруб неподвижного контакта). При нажатии на кнопку (грибок) выключающего вентиля разъединитель должен четко выключиться. Разъединитель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить.

5.6.14 Проверить наличие утечек сжатого воздуха в пневматических приводах и электромагнитных вентилях при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²).

5.6.15 Выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод или вентиль заменить.

5.6.16 Проверить надежность крепления подводящих низковольтных проводов разъединителя, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.7 Аккумуляторная батарея

5.7.1 Техническое обслуживание аккумуляторной батареи выполнить в соответствии с Руководством по эксплуатации щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов и Инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

5.8 Электронное оборудование

5.8.1 Техническое обслуживание приборов безопасности, систем МПСУ-ИД, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ и радиостанции производится в соответствии с техническими требованиями заводов-изготовителей.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.8.2 Техническое обслуживание ПСН-200 и ПСН-210 производится в соответствии с Руководством по эксплуатации ЮГИШ.566215.003РЭ.

5.8.3 При проведении работ по техническому обслуживанию электронной аппаратуры для исключения влияния статического электричества на микросхемы руководствоваться требованиями, указанными в приложении Ж.

5.8.4 Система автоматического управления торможением САУТ-ЦМ/485

5.8.4.1 Произвести внешний осмотр блоков и проверить:

- наличие и сохранность пломб на корпусе блока БЭК (2шт.), на крышке антенны Ан-САУТ-УМ (2шт.) и на панели пульта машиниста ПМ;
- внешнее состояние блоков и кабелей;
- надёжность крепления блоков;
- целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к блокам;
- состояние кабелей к ДПС и антенне Ан-САУТ-УМ в местах провиса между кузовом и тележкой локомотива. Состояние кабеля на участке выхода из антенны до первого закрепления на кузове.

5.8.4.2 Функционирование системы САУТ-ЦМ:

- включить источник питания ИП установкой тумблеров в положение ВКЛ;
- поднять токоприёмники, запустить вспомогательные машины, зарядить тормозную и питательную магистраль сжатым воздухом, опустить токоприёмники;
- включить КЛУБ, повернуть ключ электропневматического клапана ЭПК в крайнее левое положение;
- на локомотивном блоке индикации БИЛ установить белый огонь;
- включить САУТ-ЦМ установкой тумблера САУТ в положение ВКЛ и переводом тумблера на пульте управления ПУ в положение САУТ;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

- убедиться, что выдано речевое сообщение «Внимание! Белый!»;
- убедиться, что индикаторы S_m ; V , км/ч показывают нулевое значение, $V_{доп}$, км/ч темпом служебного торможения падает до нуля в обоих полуком-
плектах САУТ-ЦМ;

Примечание: после включения аппаратуры производится автоматическое тестирование, результат тестирования выводится на индикатор **ОРДИНАТА**. Отсутствие показаний на индикаторе соответствует исправному состоянию аппаратуры, при неисправном состоянии выдаётся код, состоящий из кода устройства и кода ошибки;

- убедиться, что на БС-ДПС-БЗС горят все индикаторы «ИСПР ДПС»;
- снять показания РПС с помощью БПр-У и перенести на ПК.

5.8.5 Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное КЛУБ-У

5.8.5.1 Произвести внешний осмотр блоков и проверить:

- наличие пломб на болтах крышек рукояток бдительности РБ, РБС, РБП;
- сроки действия профилактических регламентных работ, указанных на табличках каждого блока. Блоки, у которых эти сроки могут истечь до следующего технического обслуживания, следует заменить;
- отсчёт, индикацию и корректировку текущего времени;
- индикацию на комплекте БИЛ-УТ (давление в уравнительной и тормозной магистралях, время, координату, фактическую скорость, ускорение), при выключенном ключе ЭПК, при включенном ключе ЭПК добавляется допустимая скорость и сигналы светофора, в том числе и на блоке БИЛ-В-ПОМ;
- срабатывание электропневматического клапана при выключении ЭПК;

- измерение и индицирование давления в тормозной магистрали, тормозном цилиндре и уравнительных резервуарах;
- принудительный переход с «Красного» сигнала на «Белый» сигнал светофора при нажатии кнопки «ВК» на БВЛ-У и рукояток РБ, РБП;
- отсутствие загрязнения, крепление, высоту подвески и отсутствие механических повреждений приёмных катушек;
- исправность клеммных коробок, датчиков пути и скорости, ключа ЭПК, рукояток РБ, РБП, РБС, кнопок «ВК», «РМП» и «РБП» на БВЛ-У, цепи включения тяги;
- при взаимодействии КЛУБ-У с системой САУТ; дополнительно должны индицироваться:
- допустимая скорость (при включении ключа ЭПК в активной кабине) равная значению программируемой скорости от САУТ;
- запрет отпуска;
- коэффициент торможения;
- функции КЛУБ-У при приёме информации по каналу спутниковой навигационной системы СНС (должны индицироваться текущее время и координата поезда).

По окончании работы производится пломбирование устройств КЛУБ-У.

5.8.6 Устройства выявления боксования и юза

Произвести внешний осмотр датчиков пути и скорости ДПС и проверить:

- наличие пломб на болтах крышек и кабелях ДПС, и на крышке блока связи с ДПС и защиты от скольжения БС-ДПС-БЗС;
- состояние и крепление подводящих проводов, в том числе и под крышками соединительных коробок;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

- срок действия профилактических регламентных работ, указанный на табличке блока БС-ДПС-БЗС. Если этот срок может истечь до следующего технического обслуживания, блок следует заменить.

5.8.7 Радиостанция РВС-1

При ТО-2 должно быть проверено:

- внешнее состояние и надёжность крепления: локомотивных антенн метрового и гектометрового диапазонов; блока радиооборудования БАРС; встроенного пульта ПУ-В и дополнительного пульта ПД; антенно-согласующего устройства АнСУ-В; внешнего громкоговорителя;
- целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к антеннам, блокам и пультам (слабины не должно быть);
- исправность состояния радиостанции по команде «ТЕСТ1». Для проведения тестирования на пульте ПУ радиостанции три раза нажать клавишу «F» до появления на экране индикатора пульта меню тестов; для проведения теста нажать клавишу «1» и прочитав на экране информацию о состоянии устройств радиостанции.

5.8.8 Радиостанция СВЛ-ТР

При ТО-2 должно быть проверено:

- внешнее состояние и надёжность крепления антенны-четвертьволнового петлевого вибратора РА-450, блока питания DVC250-48-12, терминала SRM2000 и консоли терминала, блока TDP и блока связи с TDP, кабельввода IP68;
- целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к антенне и блокам (слабины не должно быть).

5.8.9 Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

5.8.9.1 Проверить работоспособность:

- включить питание КЛУБ-У (ключ ЭПК в крайнем правом положении);
- поставить на тестере локомотивной аппаратуры ТЛ-ТСКБМ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

переключатель РЕЖИМ в положение Н, переключатель ПИТ в положение ОТКЛ.

- включить ТСКБМ тумблером ВКЛ на передней панели пульта управления электровозом ПУ-Эл, на блоке индикации ТСКБМ-И должен зажечься индикатор уровня бодрствования машиниста. Индикатор приёма не должен гореть. Через 10-15 секунд должен замигать индикатор состояния машиниста.

- перевести переключатель ПИТ в положение ВКЛ и нажать рукоятку бдительности РБС. Должен зажечься индикатор приёма и восстановиться непрерывное свечение индикатора уровня бодрствования машиниста.

- включить ЭПК, повернув ключ влево. Приблизительно через 1 минуту весь индикатор уровня бодрствования машиниста должен погаснуть, и зажжётся красный светодиод, засвистит ЭПК. Нажать кнопку РБС и кнопку КГР тестера. Свисток ЭПК должен прекратиться. Пока система отрабатывает сигнал тестера, возможно ещё срабатывание ЭПК, которое надо прекратить нажатием на кнопку РБС. Затем индикатор уровня бодрствования машиниста должен зажечься полностью.

5.8.10 Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУи Д

При ТО-2 должно быть проверено:

- внешнее состояние блоков и изделий на отсутствие механических повреждений;
- надёжность крепления блоков и изделий (слабины не должно быть);
- целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к блокам, состояние фиксирующих скоб разъёмов (слабины не должно быть);
- отсутствие механических повреждений и обрывов заземляющих проводов.

5.8.11 Преобразователи собственных нужд ПСН-200

При проведении технического обслуживания необходимо открыть все шкафы и проверить:

- надёжность присоединения внешних соединительных кабелей;
- отсутствие обрывов или повреждений внешних соединительных кабелей;
- надёжность крепления электрических приборов и аппаратов.

5.9 Тормозное оборудование

При ТО-2 производится осмотр, проверка состояния и действия тормозного оборудования с устранением выявленных неисправностей, а также выполняется ремонт по записям машинистов в журнале технического состояния локомотива (форма ТУ-152).

При данном виде технического обслуживания обязательно проверяется:

5.9.1 Пределы давления в главных воздухосборниках при автоматическом возобновлении работы компрессоров и их отключении реле давления, при наличии конденсата проводится его слив.

5.9.2 Состояние крепления агрегатов компрессоров, их производительность, отсутствие постороннего стука при работе, отсутствие перегрева подшипниковых узлов.

5.9.3 Работа кранов машиниста с дистанционным управлением № 130 и вспомогательного тормоза № 224, действие автоматического тормоза, величина утечки воздуха из пневматической сети, плотность уравнительного резервуара, тормозной, питательной сети, тормозных цилиндров, время ликвидации сверхзарядного давления при утечке из тормозной магистрали локомотива через отверстие диаметром 5 мм.

5.9.4 Проверка работы тифонов и свистков.

5.9.5 Проверка работы электростеклоочистителей, спускных кранов путем открытия и закрытия, пневматических блокировок, наличие пломб на предохранительных клапанах.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

5.9.6 Проверка подачи песка форсунками из обеих кабин, при необходимости регулировка форсунок (по записям машинистов в журнале формы ТУ-152). Каждая форсунка регулируется на подачу песка в пределах норм, установленных на железной дороге, но не более 1500 г/мин под крайние по ходу электровоза колесные пары и 900 г/мин под последующие колесные пары.

5.9.7 Результаты и объемы технического обслуживания ТО-2 заносятся в журнал формы ТУ-152.

- 5.9.8 Техническое обслуживание агрегата компрессора ВВ 3,5/10 У2
- При проведении ТО-2 агрегата компрессора производится:
- проверка крепления агрегата компрессора к каркасу основания;
 - проверка отсутствия постороннего стука, нагрева подшипников при работе компрессоров;
 - проверка производительности каждого компрессора по времени повышения давления в главных воздухоборниках с 0,7 до 0,8 МПа (7,0 до 8,0 кгс/см²), которое должно быть не более 40 сек;
 - проверка уровня масла в маслоотделителе (нормальный уровень – середина прозрачного монитора). Нормальное количество заливаемого масла при опорожненной системе смазки – 15 литров;
 - проверка работоспособности предохранительного клапана путем принудительного открытия;
 - проверка отсутствия нарушения герметичности масляных и воздушных коммуникаций агрегата компрессора. Не допускается наличие подтеков масла, пропуск воздуха в местах соединений;
 - проверка состояния и прочности крепления шунта заземления агрегата компрессора. Не допускается разлохмаченность и обрыв жил шунта более 20% сечения.

5.9.9 Техническое обслуживание агрегата компрессора ДЭН – 30МО

Перед проведением технического обслуживания ТО-2 агрегата компрессора необходимо:

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- закрыть запорный вентиль, находящийся на выходе воздухопровода из агрегата компрессора;
- убедиться в полной разгрузке системы путем принудительного открытия предохранительного клапана;
- проверить уровень масла в маслоотделителе по уровнемерному стеклу, при необходимости добавить;
- продуть сжатым воздухом охладитель, при загрязнении наружной поверхности охладителя произвести ее очистку слабым моющим раствором.

Внимание! Засорившийся охладитель повышает рабочую температуру компрессора, что может привести к перегреву компрессорной установки.

5.9.10 Техническое обслуживание крана машиниста с дистанционным управлением № 130

- При проведении технического обслуживания ТО-2 проверить надежность крепления клапана аварийного экстренного торможения, крана резервного управления, выключателя цепей управления, контроллера крана машиниста.
- Проверить надежности крепления штепсельных разъемов на контроллере крана управления и блоке электропневматических приборов. Не допускается ослабление крепления штепсельных разъемов.
- Проверку крана машиниста с дистанционным управлением № 130 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствии с Руководством по эксплуатации 130.00.000 РЭ и с приложением П.

5.9.11 Техническое обслуживание крана вспомогательного тормоза локомотива № 224 и компоновочного блока тормозного оборудования № 010

- При проведении технического обслуживания ТО-2 производится осмотр и проверка технического состояния составных частей компоновочного блока № 010: блока воздухораспределителя, блока тормозного оборудования и крана вспомогательного тормоза № 224.
- Проверить положение разобщительных кранов в соответствии принципиальной пневматической схемы: краны КШ1, КШ2, КШ3, КШ5, КШ6 на блоке

тормозного оборудования должны быть открыты. Кран КШ4 должен быть закрыт.

- Проверить герметичность мест соединений компоновочного блока с трубопроводами. Не допускается пропуск воздуха в местах соединений.
- Проверить надежность креплений элементов компоновочного блока на кронштейне плите.
- Проверить ручную надежность креплений штепсельных разъемов на блоках тормозного оборудования и исполнительной части крана вспомогательного тормоза № 224. Ослабление крепления штепсельных разъемов не допускается.

Проверку крана вспомогательного тормоза № 224 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствии с Руководством по эксплуатации 224.00.000 РЭ и с приложением П.

5.9.12 Техническое обслуживание тормозных цилиндров

При проведении технического обслуживания тормозных цилиндров со встроенным регулятором 670В, проверить плотность тормозных цилиндров при управлении из обеих кабин. Плотность проверяется после постановки ручки контроллера крана машиниста в VI положение экстренного торможения. После наполнения тормозных цилиндров до давления (0,38-0,4) МПа (3,8-4,0 кгс/см²) выключатель ВЦУ поставить в 3 положение для смены кабин управления. Замерить время снижения давления в тормозных цилиндрах по манометрам ТЦ. Допускается снижение давления на 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) не менее 1 мин.

5.10 Приемка электровоза

5.10.1 При приемке электровоза после ТО-2 проверяется:

- состояние тормозного оборудования и действие тормозов, в том числе ручного тормоза;
- проверка утечек воздуха в напорной и тормозной магистралях, тормозных цилиндрах и цепях управления;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- наличие ходового инструмента, тормозных башмаков, средств пожаротушения и сигнализации. Недостающий или неисправный инструмент и инвентарь пополняется или заменяется;
- отсутствие инструмента, запасных частей и материалов, используемых в процессе выполнения ТО-2, в высоковольтных камерах, электрических машинах и других местах;
- работа электрической схемы под низким напряжением (включение быстродействующего выключателя, пневматических контакторов и т.д.).

5.10.2 Под контактнм проводом при управлении электровозом из обеих кабин машиниста проверяется:

- работа вспомогательного компрессора;
- четкость подъема и опускания токоприемников;
- пуск и работа вспомогательных машин;
- сбор силовой цепи на первых позициях (Вперед Назад) в режиме тяги и электрического торможения;
- работа регуляторов давления, приборов звуковых сигналов, прожекторов, буферных фонарей, сигнализации и освещения;
- исправность всех защитных устройств и блокировок электробезопасности.

5.10.3 Работы по подготовке электровоза к пуску и его управлению производить в соответствии с Программой и методикой приемо-сдаточных испытаний 2ЭС6.00.000.000 ПМ1.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4

6.1 При ТО-4 производится обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза (в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм ЦТ-329).

6.2 При техническом обслуживании ТО-4 в зависимости от состояния производится обточка бандажей одной, нескольких или всех колесных пар электровоза.

6.3 При техническом обслуживании ТО-4 крышки букс снимаются и подвешиваются на специальный крючок.

6.4 По окончании работ протереть торцевые части оси, крышки букс установить на прежнее место и закрепить. Ревизия компактного конического буксового узла SKF CTBU не требуется.

6.5 При толщине бандажа колесной пары менее 45 мм колесно-моторный блок подлежит замене (выкатке). Перечень работ по замене КМБ приведен в приложении Т, раздел 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

40

7.1.5.1 Виброакустическую диагностику подшипников качения букс колесных пар, моторно-осевых подшипников, а также тяговой зубчатой передачи проводить в следующем порядке:

- установить электровоз на позицию проведения вибродиагностики и зафиксировать его тормозными башмаками;
- установить на проверяемый колесно-моторный блок датчики прибора вибродиагностики (на буксы, корпус подшипника, на подшипниковые щиты электродвигателя) и вывесить его домкратами;
- перевести нож Q1 в положение для подачи низкого напряжения и подвести через розетки X21 или X22 от стабилизирующего источника питания 380 В постоянного тока;
- установить переключатель «Отключение тяговых двигателей» в сцепной секции в положение «Откл», в головной в положение «1-2» или «3-4», в зависимости от того, какой КМБ проверяется;
- установить 1-ю позицию соединения «С» и произвести вибродиагностику КМБ (максимальная скорость вращения 750 об/мин, регулировать с помощью стабилизирующего источника питания);
- произвести поочередно вибродиагностику каждого КМБ.

Измерение сопротивления изоляции силовых и вспомогательных цепей электровоза (приложение Г);

Проверка системы обеспечения микроклимата кабины машиниста в соответствии с руководством по эксплуатации АВМЮ.421949.002.

7.1.6 При (ТР300) через каждые 300 тыс. км пробега дополнительно производится:

- ревизия щеткодержателей тяговых двигателей с проворотом траверсы;
- полный осмотр автосцепного устройства;
- регламентный осмотр эластомерного поглощающего аппарата;
- техническое освидетельствование токоприемников с проверкой на стенде;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- снятие аккумуляторной батареи с электровоза для производства ремонта в аккумуляторном отделении;
- частичное освидетельствование воздушных резервуаров;
- по кабине машиниста: ревизия люка кабельного канала под полом; ревизия установки дверей; ревизия крепления стеклоочистителей и буферных фонарей; ревизия подвижной платформы и механизмов управления креслами.
- замена фильтров и картриджей осушителей адсорбционного типа компрессорной установки ДЭН-30МО (но не реже 1 раз в 2 года).

7.1.7 При (ТР600) через 600 тыс. км пробега производятся все вышеперечисленные работы и дополнительно:

- выкатка колесно-моторных блоков для смены бандажей колесных пар и ревизии тяговых двигателей;
- демонтаж и ремонт электродвигателей обдува БПР;
- демонтаж гидродемпферов с разборкой, промывкой и сменой рабочей жидкости;
- ревизия пневмоприводов электропневматических контакторов, режимных переключателей, разъединителей и заземлителей;
- очистка фильтров системы УКТОЛ и при необходимости их замена;
- замена резиновых изделий тормозных цилиндров и системы УКТОЛ;
- полное освидетельствование воздушных резервуаров в соответствии с требованиями инструкции ЦТ-ЦВ-ЦП-581;
- замена фильтров, сепаратора, очистка охладителя компрессорной установки ДЭН-30МО;

7.1.8 При проведении комиссионных осмотров электровоз переводится на зимние или летние условия работы в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях:

- перевод узлов трения оборудования и деталей электровозов на сезонные сорта смазок;

- определяются расходы воздуха, вентилирующего тяговые двигатели, и распределение воздуха между двигателями;
- проверяется состояние брезентовых патрубков, устраняются сужения их живого сечения, разрывы патрубков. Очищаются от грязи и посторонних предметов предохранительные сетки воздухопроводов тяговых двигателей. Неисправные сетки ремонтируются или заменяются;
- тщательно осматриваются стенки, двери, окна, пол и крыша кабины и кузова, заделываются все щели. Неисправные двери ремонтируются, поврежденные или изношенные уплотнения заменяются. Треснувшие или выбитые стекла, неисправные уплотнения стекол заменяются;
- приводятся в исправное состояние межсекционные переходы. Ремонтируются двери, переходные мостики, упругие элементы переходов;
- при подготовке к работе в зимних условиях производится ревизия пневматических приводов токоприемников;
- токоприемники переводятся на зимние или летние условия работы. Статическое нажатие токоприемника на контактный провод (активное - при подъеме и пассивное - при опускании) должно соответствовать в пределах рабочей высоты токоприемника техническим данным;
- электролиты никель-кадмиевых батарей электровозов, плотность электролитов должны соответствовать в летних и зимних условиях работы требованиям технологической инструкции ПКБ ЦТ по техническому обслуживанию и текущему ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава.

7.1.9 Проверяется наличие и оттиски пломб на оборудовании, аппаратах и приборах. При отсутствии или повреждении пломб аппараты защиты и контроля должны быть отрегулированы и запломбированы.

7.2 Механическое оборудование

7.2.1 Производится обмер бандажей колесных пар. Замеры производить шаблоном И433.01, крутизну гребня шаблоном УТ-1. По результатам замеров принимается решение о необходимости производства обточки бандажей колесных пар или замене отдельных колесно-моторных блоков.

7.2.2 Осмотр буксовых узлов колесных пар производится в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава ЦТ-330. Трещины, вмятины на корпусе буксы, крышках, ослабление болтов крепления крышек и поводков, наличие масла на поверхностях резиновых деталей не допускаются. Нормы допусков и износов указаны в приложении Б.

7.2.3 На каждом четном цикле при ревизии токоотводящего устройства снимается крышка корпуса. Проверяется крепление щеткодержателей к корпусу. Крепление щеткодержателей осуществляется моментным ключом усилием 400⁺⁶⁰ Нм. Проверяется при снятом корпусе перемещение щеток в корпусах щеткодержателей. Щетки вынимаются, проверяется их состояние. Щетки с обрывом жил шунта более 25 %, сколом более 20 % контактной поверхности заменяются. При обнаружении на контактной поверхности щетки борозд, сколов очищается пылесборная камера, проверяется состояние контактного диска. При наличии забоин и заусенцев производится шлифовка контактного диска. Сборка токоотводящего устройства производится с соблюдением норм допусков и износов. Проверяется сопротивление изоляции между токоведущими и заземленными частями, которое должно быть не менее 0,1 МОм. При проверке сопротивления изоляции щетки не должны касаться контактных дисков.

7.2.4 Проверяется уровень смазки в кожухах зубчатой передачи, при необходимости смазка добавляется. На каждом четном ТР производится лабораторный анализ смазки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

7.2.5 Пружины рессорного подвешивания проверяются на отсутствие трещин. Пружины, имеющие трещины, излом витков, а также касание витков между собой, заменяются.

7.2.6 При осмотре тяговых устройств проверяются полиуретановые блоки буферного устройства наклонных тяг на отсутствие трещин и расслоений. Проводится осмотр и ревизия подшипникового узла крепления наклонной тяги к тележке.

7.2.7 Осматриваются в доступных местах продольные и поперечные балки рамы кузова, буферные брусья, стены, тяговые кронштейны, и другие элементы кузова. Обнаруженные трещины завариваются в соответствии с Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов – ЦТ/336. Тяговые кронштейны, кронштейны гидродемпферов осматриваются и проверяются в доступных местах на отсутствие трещин и изгибов. Трещины и изгибы не допускаются.

7.2.8 Проверяется состояние крыши электровоза снаружи и из кузова на предмет отсутствия в ней отверстий и трещин. Обнаруженные отверстия и трещины в крыше завариваются. Проверяется крепление и плотность прилегания съемных крыш люков.

7.2.9 Осматриваются каркасы, щиты, окна, двери, дверные замки, оконные защелки, кресла (сиденья), подлокотники, поручни, лестницы, переходные площадки, шкафы и ящики для хранения инструмента, шкафы для одежды, оборудование санитарно-гигиенического узла, солнцезащитные щитки, параваны, зеркала обратного вида.

7.2.10 Местные повреждения окраски кузова электровоза, флуоресцентных полос восстанавливаются.

7.2.11 Измеряется высота автосцепки от головки рельса, которая должна быть в пределах 980-1080мм.

7.2.12 Производится наружный осмотр автосцепных устройств в соответствии с требованиями инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ЦВ-ВНИИЖТ-494. При выполнении наружного осмотра автосцепных устройств между секциями электровоза они должны быть расцеплены. Допускается раздвижка секций с принятием мер по недопущению повреждения электрических и пневматических соединений между секциями.

7.2.13 Проверить надежность затяжки и стопорения болтов крепления буксового узла, при необходимости болты затянуть ключом моментным шкальным с моментом (185-215) Н·м и застопорить их проволокой 2,0-0-С ГОСТ 3282 через отверстия в головках болтов.

7.2.14 Проверить уровень масла в подшипниковом узле наклонной тяги. Уровень контролировать по краю заправочного отверстия закрытого пробкой ¼". При необходимости долить масло.

Внутренняя полость подшипникового узла наклонной тяги заполняется маслом осевым марки «З» ГОСТ 610.

7.2.15 Смазать, при демонтаже и монтаже, все шарнирные соединения и трущиеся места тормозной рычажной передачи смазкой Литол-24 ГОСТ 21150.

7.2.16 Проверить момент затяжки болтов крепления верхних упоров тележки, который должен быть (245-275) Н·м и момент затяжки болтов крепления гасителей колебаний, который должен быть (225-265) Н·м. Проверку производить ключом моментным шкальным.

7.2.17 Проверить момент затяжки гаек крепления кронштейна наклонной тяги к кузову, который должен быть (620-710) Н·м, при необходимости гайки подтянуть и зафиксировать шплинтом.

7.2.18 Проверить момент затяжки болтов крепления поводков букс к буксе и раме тележки, а также крепление подвески электродвигателя к кронштейну на остова, который должен быть (186-216) Н·м.

7.2.19 Проверить момент затяжки болтов крепления кронштейна подвески тягового двигателя к остова, который должен быть (980-1180) Н·м. При необходимости болты подтянуть и зафиксировать их проволокой 3,0-0-С ГОСТ 3282 через отверстия в головках болтов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7.3 Кузовное оборудование, кабина машиниста

7.3.1 Жалюзи и фильтры воздухозаборных устройств осматриваются, выправляются погнутые пластины. Проверяется во всех доступных для осмотра местах отсутствие влаги, снега и посторонних предметов в воздуховодах и форкамерах, плотность прилегания фланцев брезентовых патрубков, надежность крепления воздушных заслонок. Удаляется снег, влага и посторонние предметы.

7.3.2 Проверяется отсутствие трещин, вмятин в металлических воздуховодах и патрубках. Выявленные трещины завариваются.

7.3.3 При проведении комиссионных осмотров проверяется статическое давление охлаждающего воздуха электродвигателей, при необходимости производится регулировка воздушных заслонок. Статическое давление в электродвигателе измерить U-образным манометром в контрольной точке (в отверстии крышки нижнего коллекторного люка). Величина статического давления должна быть не менее 1380 Па (138 мм. вод. ст.).

7.3.4 Проверяется состояние крыши электровоза снаружи и из кузова, крепление и плотность прилегания съемных крыш люков. Выявленные неисправности устраняются.

7.3.5 Местные повреждения окраски кузова электровоза, флуоресцентных полос устраняются.

7.3.6 Проверяется наличие и прочность крепления элементов внутренней отделки кабины: плинтусов, декоративных накладок в углах кабины, закрывающих порожков на потолке, обрамления люков на полу, фонарей ламп освещения кабины.

7.3.7 Проверяется легкость хода и надежность закрытия (фиксации) створки подвижного окна. При необходимости отрегулировать расположение язычка фиксатора замка. В случае поломки одной из граней фиксатора развернуть его на 180 градусов, восстановив тем самым работоспособность фиксатора, или заменить его на новый. Регулировка горизонтальности хода подвижного

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

окна осуществляется специальными регулировочными винтами, находящимися на торцевой стенке рамы окна.

7.3.8 Прочищаются овальные дренажные отверстия для слива воды, находящиеся в наружной обшивке кабины под проемом подвижного окна. Удаляется грязь и мусор из канавки между наружной обшивкой кабины и нижней направляющей для роликов подвижного окна.

7.3.9 Проверяется надежность крепления подвижной платформы к полу и крепления кресла на ней, легкость хода и фиксации. Канавки (направляющие) очищаются от грязи, выявленные недостатки устраняются.

7.3.10 Проверяется механизм перемещения и фиксации кресла машиниста и помощника, механизмы регулировки по высоте и углу наклона, легкость откидывания подлокотников и поворота кресла для обеспечения быстрого его покидания.

7.4 Тяговые двигатели ЭДП-810; ДПТ-810; СТК-810

7.4.1 Проверяется сопротивление изоляции тяговых двигателей. Двигатели, имеющие сопротивление изоляции ниже установленной нормы (1,5 МОм) подвергаются сушке.

7.4.2 Остов, подшипниковые щиты проверяются осмотром в доступных местах на отсутствие трещин.

7.4.3. Проверяются на целостность вентиляционные патрубки и крышки смотровых люков, их крепление и плотность прилегания к двигателю, а вентиляционных патрубков и к кузову. Проверяется состояние выводных кабелей и их брезентовых чехлов, прочность крепления кабелей в клицах. Поврежденные чехлы воздухопроводов и кабелей заменяются на новые, пропитанные огнезащитным составом. Устраняется трение кабелей об остов тягового двигателя, кузов. Порванные или протертые рукава ремонтируются или заменяются.

7.4.4 Проверяется состояние и крепление кабельных наконечников, отсутствие выброса смазки из подшипниковых камер внутрь остова.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

7.4.6 При осмотре щеток проверяется свобода перемещения щеток в обоймах щеткодержателей, отсутствие следов перегрузки (перегрева) током и повреждений токоведущих проводов. Проверяется отсутствие трещин и сколов кромок у контактной поверхности более 10% от поперечного сечения, отсутствие односторонней выработки граней. Радиальный размер щетки должен быть не менее 20 мм у ЭДП-810; 28 мм у СТК-810; 30 мм у ДПТ-810; соответствие марки щетки, указанной в паспорте электродвигателя. Контактная поверхность приработки щетки к коллектору должна быть не менее 75% от площади ее сечения и не должна иметь двойной зеркальной поверхности. Болты крепления токоведущих проводов щеток к корпусу щеткодержателя должны быть предохранены от самоотвинчивания, нажатие на щетки должно быть 31,4-35,4 Н для двигателя ЭДП-810; 28-40 Н для двигателя ДПТ-810 и 21,9-25,9 Н для двигателя СТК-810.

					2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лн
м	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

7.4.8 Осматривается рабочая поверхность коллектора. Она должна быть гладкая, от светло до темно-коричневого цвета, без задиров, без следов оплавления от перебросов электрической дуги, без неустраняемых протираем подгаров, без наволакивания меди и загрязнений. Выработка коллектора под щетками должна быть не более 0,5мм; глубина продорожки 0,7- 1,3 мм. Выработку под щетками определить, измеряя световую щель между линейкой и коллектором по щеточному следу, используя щупы ТУ 2-034-0221197-011-091 (набор № 4). Биение коллектора в холодном состоянии не более 0,04 мм, в горячем состоянии не более 0,06 мм.

7.4.9 Межламельные канавки очищаются от пыли и грязи волосяной или капроновой щеткой и протираются (в т.ч. и бандаж нажимного конуса якоря) салфеткой, увлажненной в бензине. Места повреждений электрической дугой конуса очищаются и окрашиваются электроизоляционной дугостойкой эмалью. Небольшие царапины, выбоины следы переброса электрической дуги на рабочей поверхности коллектора устраняются мелкозернистой шлифовальной шкуркой, закрепленной на деревянной колодке с радиусом, равным радиусу коллектора, и шириной не менее 2/3 длины рабочей поверхности коллектора. Зачистка и шлифовка коллектора должны производиться на вращающем якоре. Изоляторы со следами перебросов электрической дуги до 20 % длины возможного перекрытия напряжением разрешается после зачистки окрашивать электроизоляционной эмалью холодной сушки. При большей величине перекрытия изоляторы заменяются.

7.5 Вспомогательные машины

7.5.1 Производится внешний осмотр электрических вспомогательных машин, очищается наружная поверхность двигателя.

7.5.2 Проверяется надежность крепления электрических машин, щитов и крышек подшипников.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

7.5.3 Производится ревизия электрического монтажа коробки выводов вспомогательных машин. Вскрывается крышка и проверяется надежность крепления наконечников, состояние изоляции и укладка выводных проводов.

7.5.4 Открываются смотровые люки двигателей охлаждения БПР.

7.5.5 Проверяется надежность крепления траверсы, осматривается коллектор. Поверхность его должна быть гладкой, полированной, без задиров и следов подгара. При наличии задиров коллектор проточить и шлифовать (со снятием с электровоза).

7.5.6 При наличии загрязнений коллектор протереть чистой безворсовой салфеткой, смоченной в бензине или спирте. Удалить пыль с коллекторных манжет и изоляции бракетов.

7.5.7 Проверяется состояние и крепление щеткодержателей: не должно быть наплывов и подгаров меди, особенно в щеточных гнездах, при наличии – зачистить.

7.5.8 Рабочая поверхность щеток должна быть полированной и гладкой. Щетки, имеющие сколы (более 10-15 % рабочей поверхности), трещины, повреждения арматуры и жгутиков, заменить новыми той же марки с обязательной притиркой по коллектору.

7.5.9 Проверяются все механизмы щеткодержателей, износ щеток (минимальная высота щетки 17 мм). Износившиеся щетки заменить новыми той же марки и притереть их по коллектору.

7.5.10 Проверяется затяжка всех болтов, при необходимости подтянуть их.

7.5.11 Добавляется смазка в подшипниковые узлы двигателей постоянного тока через масленки. Масса добавляемой смазки Буксол 0,01-0,02 кг в каждый подшипниковый узел.

7.5.12 Измеряется сопротивление изоляции вспомогательных электрических машин, которое должно быть не ниже 2,0 МОм. При заниженном сопротивлении изоляции производится сушка обмоток двигателя.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7.5.13 Проверяется состояние рабочего колеса мотор-вентилятора, а также состояние сварных и болтовых соединений.

7.5.14 Контролируется наличие смазки в подшипниках асинхронных двигателей. Дополнение смазки в подшипниковые узлы производится на каждом четном ТР.

7.5.15 Замена, вышедших из строя вентиляторов охлаждения ТЭД и агрегата компрессора, указана в приложении Т.

7.6 Электрические аппараты и цепи

7.6.1 Общие положения

7.6.1.1 Проверяется крепление всех электрических аппаратов и их деталей. Снимаются дугогасительные камеры контакторов, и быстродействующих выключателей. Аппараты очищаются от пыли, грязи и подгаров.

Дугогасительные камеры осматриваются, проверяется прочность крепления болтовых соединений, камеры очищаются от металлического налета и копоти. Изношенные детали камер из асбоцемента разрешается ремонтировать с применением специальной замазки или вставок из термо и дугостойких материалов в соответствии с инструкцией ЦТ-486 «Техническое обслуживание и ремонт дугогасительных камер электрических аппаратов отечественных электровазов постоянного тока».

Проверяется соответствие деталей аппаратов нормам допусков и износов (приложение В), схемное обозначение и месторасположение оборудования указано в приложении К. Неисправные детали ремонтируются или заменяются.

7.6.1.2 Проверяется состояние разъемных силовых и вспомогательных контактов. Оплавленные или окислившиеся контактные поверхности контактов обрабатываются при помощи напильника с мелкой насечкой и шлифовальной шкуркой с сохранением профиля контактов.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Контакты реле и вспомогательные контакты контакторов и переключателей зачищаются стальной закаленной полированной пластиной, обезжиренной в спирте или бензине и протертой насухо салфеткой.

Мелкие оплавления деталей зачищаются с использованием стеклянного шлифовального полотна, крупные - при помощи личного напильника. После зачистки металлические опилки удаляются с аппаратов, изоляционные детали протираются техническими салфетками, смоченными в бензине.

Толщина, раствор, провал, смещение и нажатие силовых и вспомогательных контактов должны соответствовать техническим требованиям чертежей и нормам допусков и износов (приложение В).

7.6.1.3 Проверяется четкость срабатывания, отсутствие заедания в подвижных частях аппаратов и прочность крепления аппаратов, токоведущих частей, кулачковых элементов на валах, дистанционных и изоляционных шайб и сегментов на барабанах, плотность постановки защитных кожухов и крышек.

7.6.1.4 Проверяется состояние подводящих проводов, обжимка наконечников проводов и гибких шунтов. Трубка наконечника не должна иметь следов нагрева (цвета побежалости). Наконечники с трещинами, изломами или с уменьшенной контактной поверхностью более чем на одну четверть вследствие обгара, изломов и других повреждений, заменяются.

7.6.1.5 Исправлять местное повреждение изоляции силовых проводов наложением изоляционной ленты ЛЭТСАР ТУ 38-103.172-73 и ПХВ ГОСТ 16214-86 на длине не более 150 мм в двух местах на одном проводе. Разрешается использование термоусаживающей трубки ТУТ по ТУ 2247-002-07622740-98.

7.6.1.6 Шины осматриваются, проверяется их крепление к изоляторам. Трещины в шинах не допускаются.

7.6.1.7 Изоляторы осматриваются, проверяется надежность их крепления. Изоляторы и изоляционные поверхности протираются салфетками, смоченными в бензине. Изоляторы, имеющие трещины, ослабление в армировке, повреждения глазури или сколы более 20% пути возможного перекрытия электрической дугой, заменяются. Разрешается покрытие поврежденной глазури до 20 %

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7.6.1.13 Произвести осмотр цепей освещения кузова и кабины, проверить работоспособность всех выключателей, перегоревшие лампы освещения сменить.

7.6.1.14 Проверить и заменить перегоревшие лампы прожекторов, буферных фонарей, освещения и сигнализации. Очищаются от пыли отражатели и стекла прожекторов, буферных фонарей и плафонов.

7.6.1.15 Проверить исправность действия блокировок дверей высоковольтной камеры, крышевых люков.

7.6.1.16 Проверяется работа электрических аппаратов из обеих кабин управления в тяговом и тормозном режимах.

7.6.1.17 Производится проверка технического состояния аппаратов и электрических цепей с использованием средств технической диагностики и контроля.

7.6.1.18 Протереть детали системы пожарной сигнализации и пожаротушения сухой, чистой салфеткой и проверить крепление комплекта жгутов.

7.6.1.19 Производится осмотр и ревизия розеток 220 В для СВЧ-печи и холодильника в кабине машиниста, а также кабелей питания этих приборов, осмотр тепловых панелей на боковых стенках и теплонагревающего прибора ТВ-600 в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ЮГИШ.667226.001 РЭЗ.

7.6.1.20 Производится ремонт оборудования пульта управления и системы микроклимата в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ЮГИШ.667226.001 РЭЗ.

7.6.2 Токоприемники АТ2400; ТА-160-3200; SX-2100 Rus Loco
7.6.2.1 Осматриваются: основание, рамы, тяги, пружины, каретки, привод токоприемника, шунты. Заменяются трубы токоприемника с вмятинами глубиной более 5 мм, трещинами и прожогами.

7.6.2.2 Проверяется отсутствие утечек воздуха в приводе и воздухопроводе. При наличии утечки воздуха сделать ревизию пневмоприводу.

7.6.2.3 Проверяется статическая характеристика токоприемников. Производится регулировка нажатия полоза токоприемника на контактный провод в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на токоприемники. Нажатие должно быть:

- активное, (на опускание) не более 120 Н (12 кгс);
- пассивное, (на подъем) не менее 80 Н (8 кгс).

7.6.2.4 Проверяется подъем токоприемника при давлении сжатого воздуха 350 кПа (3,5 кгс/см²), а также от вспомогательного компрессора.

7.6.2.5 Заменяется рукав токоприемника при обнаружении перегиба, надрезов и при установке в натяг, а также при не читаемости надписи на бирке.

ВНИМАНИЕ! Запрещается протирка рукавов с применением бензина, керосина и масла, не допускается окрашивание поверхности рукава.

7.6.2.6 Проверяется перекос полоза, который на электровозе должен быть не более 30 мм. По уровню проверить смещение центра полоза относительно центра основания в пределах рабочей высоты, которое должно быть не более 25 мм.

7.6.2.7 Проконтролировать состояние контактных вставок по наличию сколов и трещин и по степени износа:

- величина скола контактной вставки не должна превышать более 20 мм, в противном случае полоз заменить;
- на контактной вставке не должно быть более одной трещины, при этом трещина не должна вызывать люфт вставки в полозе. При обнаружении на контактной вставке более одной трещины или одной трещины, вызывающей люфт в полозе, заменить полоз;
- замена полоза по износу контактных вставок производится при толщине накладки менее 3 мм.

7.6.3 Быстродействующий выключатель ВАБ-55

7.6.3.1 Проверить четкость работы быстродействующего выключателя при давлении сжатого воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) и напряжении цепи управления 80 В.

7.6.3.2 Удалить с выключателя пыль (протереть корпус и изоляционные тяги).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

7.6.3.3 Проверить наличие утечек сжатого воздуха в пневматическом приводе при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см²).

7.6.3.4 Выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод заменить.

7.6.3.5 Отсоединить дугогасительную камеру, очистить внутренние поверхности перегородок камеры в зоне контактов от копоти и налетов меди, удалить наплывы расплавленного металла с контактов, зачистить поверхность главных контактов напильником с мелкой насечкой или стеклянным шлифовальным полотном.

7.6.3.6 Проверить зазор между управляющими штоками вспомогательных выключателей № 2, 3, 4 и переключающим рычагом, который должен быть (1-1,5) мм. При необходимости отрегулировать.

7.6.3.7 Проверить зазор между корпусом вспомогательного выключателя №1 и регулировочным болтом, во включенном положении выключателя. Зазор должен быть (1,5-2) мм.

7.6.3.8 Убедиться в отсутствии люфта защелки в вертикальной плоскости (защелка должна прижиматься к ролику) при прижатом якоре электромагнита.

7.6.3.9 Во включенном положении выключателя проверить зазор между упором пружины, обеспечивающей контактное нажатие, и гайкой на тяге, который должен быть (3,5-4) мм.

7.6.3.10 Во включенном положении выключателя проверить зазор между защелкой на тяге и упором якоря, который должен быть (3,5-4) мм.

7.6.3.11 Подтянуть крепления токоведущих частей выключателя.

7.6.3.12 Проверить состояние блоков дугогасительной камеры. Для этого снять крышки, выкрутить крепежные болты из планок на верхнем и нижнем торце камеры и, кроме того, болты боковых стенок камеры, вынуть блоки и осмотреть состояние пластин дугогасительной решетки. При сварке пластин в ко-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

личестве более 5 шт. блок подлежит замене. При удовлетворительном состоянии блоков продуть их сухим сжатым воздухом.

7.6.4 Электропневматические контакторы типа ПК

7.6.4.1 Проверяется работа контакторов при минимальном напряжении 80 В и минимальном давлении воздуха 350 кПа. Контакторы должны замыкаться и размыкаться четко без заедания.

Проверяется состояние дугогасительной катушки. Витки катушки не должны касаться друг друга, между витками катушки и держателем должен быть зазор величиною не менее 2 мм.

Проверяется крепление монтажа проводов к блокировкам контакторов. Заменяются стойки, имеющие обгары, скосы, следы переброса электрической дуги.

7.6.4.2 Полюсы дугогасительных камер должны плотно касаться полюсов дугогасительной катушки с натягом 1-1,5 мм.

7.6.4.3 Между подвижными частями контактора и стенкой дугогасительной камеры должен быть зазор не менее 1 мм.

7.6.4.4 Нажатие и провал контактов должны быть в пределах допустимых норм (Приложение В)

7.6.4.5 Проверить работу (чёткость срабатывания) электропневматических вентилей ЭВ-55-07 путём нажатия на «грибок». Утечки воздуха не допускаются.

7.6.5 Электромагнитные и быстродействующие контакторы типа 1КМ.016; БК-78Б

7.6.5.1 Проверяется работа контакторов при минимальном напряжении 80 В. Контакторы должны замыкаться и размыкаться четко без заедания. Снимаются дугогасительные камеры, детали осматриваются на отсутствие трещин, оплавлений, неисправные детали заменяются. Изоляционные поверхности протираются. Проверяется крепление проводов к блокировкам контакторов. Проверяется состояние контактных напаяек и основные контактные параметры: провалы, растворы и конечное контактное нажатие (Приложение В).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ной камеры должен быть зазор не менее 1 мм.	
					7.6.4.4 Нажатие и провал контактов должны быть в пределах допустимых норм (Приложение В)	
					7.6.4.5 Проверить работу (чёткость срабатывания) электропневматических вентилей ЭВ-55-07 путём нажатия на «грибок». Утечки воздуха не допускаются.	
					7.6.5 Электромагнитные и быстродействующие контакторы типа 1КМ.016; БК-78Б	
					7.6.5.1 Проверяется работа контакторов при минимальном напряжении 80 В. Контакторы должны замыкаться и размыкаться четко без заедания. Снимаются дугогасительные камеры, детали осматриваются на отсутствие трещин, оплавлений, неисправные детали заменяются. Изоляционные поверхности протираются. Проверяется крепление проводов к блокировкам контакторов. Проверяется состояние контактных напаяк и основные контактные параметры: провалы, растворы и конечное контактное нажатие (Приложение В).	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист 58

7.6.5.2 Электромагнитные и быстродействующие контакторы должны удовлетворять требованиям, приведенным в приложении В.

Все подвижные части должны перемещаться свободно, без заеданий;

Электромагнитный контактор с номинальным напряжением цепей управления 110 В должен включаться при напряжении в цепи управления не менее 80 В.

7.6.6 Резисторы типа РЛТ

7.6.6.1 Проверить осмотром внешнее состояние резисторов на отсутствие механических повреждений.

7.6.6.2 Обдуть резисторы сжатым воздухом. Воздух для обдувки должен быть сухим, очищенным от посторонних предметов и подаваться под давлением (0,18-0,2) МПа (1,8-2,0) кг/см²).

7.6.6.3 Протереть в доступных местах изоляторы от загрязнений чистой сухой салфеткой. При невозможности удалить загрязнения с изоляторов сухой салфеткой, смочить ее в бензине.

7.6.6.4 Подтянуть болты крепления шин на выводах резисторов. Подтянуть гайки на шпильках, стягивающих изоляторы. Подтянуть болты крепления блоков резисторов на раме модуля ПТР.

7.6.7 Переключатели режимные ПКД-22ЭТ

7.6.7.1 Переключатели осматриваются. Проверяется состояние изоляционных стоек элементов. Трещины, изломы, перекрытие стоек электрической дугой не допускаются. Проверяется крепление элементов к раме, состояние силовых и вспомогательных контактов.

7.6.7.2 Проверяется очередность включения контакторных элементов переключателей, которая должна соответствовать диаграмме замыкания контактов.

В каждом фиксированном положении вала контакторные элементы должны быть полностью включены или полностью выключены, и иметь соответствующий нормам допусков и износов раствор контактов и нажатие контактов согласно требованиям чертежа;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Диаграмма замыкания контактов контакторных элементов проверяется по углам поворота вала, поворачиваемого съемной рукояткой. При этом отсчет угла поворота производится по стрелке и градуированному диску, насаженному на конец вала.

7.6.8 Ограничитель перенапряжений ОПН-3,3-0,1

7.6.8.1 Проверить отсутствие повреждений фарфоровой покрышки, состояние цементного шва и предохранительного клапана. Если на поверхности фарфоровой покрышки имеется отложение солей или цементной пыли, необходимо произвести очистку поверхности салфеткой смоченной в бензине или спирте (с последующим протиранием сухой салфеткой) для предотвращения перекрытия изоляции.

7.6.8.2 При обнаружении трещин фарфоровой покрышки, изменении положения предохранительного клапана, его выпадения или других неисправностей, которые могут вызвать нарушение герметичности, ограничитель перенапряжений должен быть снят с эксплуатации и заменен.

Мелкие трещины в цементном шве не являются причиной для браковки ограничителя, в этом случае необходимо покрыть швы влагостойким покрытием.

7.6.8.3 Один раз в год (перед началом грозового сезона) ограничителю перенапряжений необходимо произвести профилактические испытания, включающие в себя помимо осмотра, измерение тока проводимости, в соответствии с требованиями паспорта.

7.6.9 Реакторы Р-1,5/1000

7.6.9.1 Реакторы осматриваются. Проверяется состояние изоляции катушек, магнитопроводов, контактных соединений и шпилек, стягивающих магнитопровод, резьбовые соединения должны быть надежно предохранены от самотвинчивания.

7.6.9.2 Проверяется состояние подводящих шинопроводов и их крепление.

7.6.10 Крышное оборудование

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7.6.10.1 Осматриваются все высоковольтные изоляторы на крыше и протираются салфетками, смоченными в бензине или растворителе.

Заменяются изоляторы с трещинами, со сколами и повреждениями глазури более 20 %.

7.6.10.2 Изоляторы главного ввода, при необходимости протираются салфетками, смоченными в бензине или растворителе, изоляторы с трещинами, со сколами и повреждениями глазури более 20 % заменяются.

7.6.10.3 Проверяется крепление токоведущих шин и гибких шунтов, места ненадежного крепления выявить по следам нагрева (цвета побежалости).

7.6.10.4 Разъединители РДЛ-3,0/1,85 осматриваются, продуваются от пыли и грязи. Контактные поверхности протираются и смазываются тонким слоем смазки УссА ГОСТ 3333-80. Замеряется и регулируется контактное нажатие, которое должно быть 42 кгс. Проверяется работа разъединителей под давлением сжатого воздуха 0,35 МПа и напряжении цепей управления 80 В. Выявленные неисправности устраняются.

7.6.11 Аккумуляторные батареи

7.6.11.1 Проверить состояние ящиков аккумуляторных батарей и их крепление.

7.6.11.2 Осмотреть аккумуляторные батареи. Металлические токоведущие детали очистить от пыли, влаги и солей. Проверить крепление перемычек и подводящих проводов, ослабшие перемычки закрепить.

7.6.11.3 Замерить напряжение каждого элемента аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой, при снижении напряжения до значения менее 1 В элемент заменить.

7.6.11.4 Проверить уровень и плотность электролита во всех элементах аккумуляторной батареи. В случае обнаружения недостаточного уровня электролита проверить все элементы и довести уровень до нормы. Уровень электролита в аккумуляторах установить 15-22 мм (что соответствует уровню электролита над пластинами 5-12 мм) с помощью стеклянной трубки с внут-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ренным диаметром 5-6 мм. При необходимости откорректировать плотность электролита в соответствии с инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

- Плотность электролита должна быть:
- летом – 1,19–1,21 г/см³;
 - зимой – 1,26–1,28 г/см³.

7.6.11.5 Проверить сопротивление изоляции аккумуляторной батареи, отключенной от нагрузки в соответствии с инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи должно быть для батареи напряжением 110 В – не менее 50 кОм.

В случае если сопротивление изоляции менее указанной величины, необходимо найти причины утечки тока (пролитый электролит, касание кабельных выводов, загрязнений аккумуляторов и т.п.).

Обнаруженные неисправности, вызвавшие ухудшение изоляции батареи, необходимо в процессе осмотра устранить. Необходимо также установить и устранить причину возникновения указанных неисправностей.

При определении сопротивления изоляции батареи должен применяться вольтметр с внутренним сопротивлением 50-100 кОм, кл. 1.

В случае затруднений при отыскании причины плохой изоляции батареи или трудности ее восстановления (например, в случае, если батарея залита электролитом) целесообразно, при наличии обменного фонда, сменить батарею.

7.6.11.6 Проверить исправность пробок заливочных отверстий аккумуляторов. При осмотре пробок необходимо убедиться в исправном состоянии резиновых вентильных колец, а также уплотнительных шайб.

7.6.11.7 После корректировки плотности электролита произвести уравни- тельный подзаряд аккумуляторной батареи от разрядно-зарядного устройства в соответствии с требованиями инструкции ТИ-746.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

7.6.12 Электрические устройства и системы кабины

7.6.12.1 Проверяется работа буферных фонарей, а так же работа стеклоочистителей, и солнцезащитных шторок. Зона очистки должна составлять не менее 60% поверхности стекла с обеспечением необходимой зоны обзора.

Проверяется работа освещения кабины с пульта управления ПУ-ЭЛ в режимах тусклого и яркого освещения.

7.6.12.2 Проверяется работа калориферов и конвекторов для отопления кабины в зимний период, работа кондиционера в летний период. Температура воздуха, подаваемого в зону нахождения локомотивной бригады и измеряемая термометром должна быть не более 35°С.

7.6.13 Реле

7.6.13.1 Производится осмотр всех реле силовых и низковольтных цепей. Проверяется крепление реле к панелям, состояние и крепление токоведущих деталей, контактов, катушек, магнитопровода, диамагнитных прокладок и винтов, призм, пружин, вспомогательных контактов.

7.6.13.2 Проверяется вручную отсутствие заедания в подвижных частях реле, наличие пломб и их оттисков в местах, предусмотренных чертежами. При отсутствии пломб производится регулировка реле.

7.6.14 Штепсельные соединения, розетки для ввода в депо

7.6.14.1 Производится внешний осмотр межкузовных низковольтных штепсельных соединений и других штепсельных соединений. Розетки и штепселя очищаются от загрязнения, проверяется их целость и надежность крепления штепселей к розеткам. При неудовлетворительной работе штепсельного соединения производится его разъединение, с проверкой состояния штырей и гнезд, с прозвонкой при необходимости проводов.

7.6.14.2 Проверяется состояние розеток для ввода электровазов в депо и наличие надписей подводимого к розетке напряжения.

7.6.15 Автоматические выключатели

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист
						63

7.6.15.1 Автоматические выключатели цепей управления осматриваются, проверяется крепление подводящих проводов. При неоднократном срабатывании выключателя устанавливается причина отключения, проверяется ток устав- ки и заменяется неисправный выключатель.

7.7 Электронное оборудование

7.7.1 Текущий ремонт приборов безопасности, систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ и радиостанции производится в соответствии с техническими требованиями заводов-изготовителей.

7.7.2 Текущий ремонт ПСН-200 и ПСН-210 производится в соответствии с техническими требованиями Руководства по эксплуатации ЮГИШ.566215.003.

7.7.3 Система автоматического управления торможением САУТ-ЦМ/485. При проведении ТР необходимо выполнить все работы, предусмотренные при ТО-2, и дополнительно должно быть проверено:

- состояние кабелей в узлах стыковки кабелей ДПС-У;
- состояние узла стыковки кабеля к антенне с разборкой узла;
- функционирование САУТ-ЦМ с БПРУ-САУТ-ЦМ.

7.7.4 Комплексное локомотивное устройство безопасности унифициро- ванное КЛУБ-У.

При проведении ТР необходимо выполнить все работы, предусмотренные при ТО-2, и дополнительно должно быть проверено состояние контактов:

- клеммных коробок (проверить ключом затяжку гаек на контактных шпильках);
- рукояток РБ, РБП, РБС (проводится проверка состояния рукояток бди- тельности РБ, РБП и РБС проверяется состояние и крепление проводов, кон- тактных колодок, пластин, пружин, проверяется их люфт и прогиб, контактные колодки и пластины зачищаются, шарнирные соединения, и концы стержня смазываются);

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- измерение скорости и пройденного пути по сигналам от ДПС (снять датчики с третьей и четвёртой колёсных пар и, не отсоединяя подводящих кабелей, прокрутить крыльчатку вручную, наблюдая за изменением показаний пути и скорости на блоке индикации БИЛ-УТ на пульте ПУ-Эл);

По окончании работы производится пломбирование устройств КЛУБ-У.

7.7.5 Устройства выявления боксования и юза

Должны быть выполнены работы, проводимые при ТО-2. Кроме этого должно быть проверено:

- состояние ДПС-У с замером осевого люфта и амплитуды качания полумуфты;
- состояние пальца привода ДПС-У с замером износа пальца в зоне контакта с полумуфтой;
- открыть крышки соединительных коробок и проверить состояние и крепление подводящих проводов (ослабления гаек разъёмов не должно быть).

Радиостанция РВС-1, радиостанция СВЛ-ТР

При производстве текущего ремонта аппаратуры радиостанций необходимо выполнить работы, предусмотренные при ТО-2.

Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

При выполнении ТР должно быть проверено:

- отсутствие внешних повреждений;
- отсутствие ослабленных механических креплений;
- наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий;
- крепление подводящих проводов;
- работоспособность системы, предусмотренную при ТО-2.

Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУиД

При выполнении ТР должно быть проверено:

- при включенном ВУ на экране монитора в окне по «умолчанию» горит зелёным цветом надпись «МПСУ и Д»;

- показания в окне «Машинист» соответствуют включённым органам
- управления для всех секций;
- сопротивление изоляции электрических цепей ПНКВ-1;
- внешнее состояние проходных кабельных соединителей;
- состояние контактов (клемм, зажимов) и надёжность присоединения к ним проводов МПСУ и Д и самих проводов;
- действие МПСУ и Д;
- должны быть взяты и проанализированы записи регистратора параметров МСУЛ-А (РПМ) последних поездок;
- должны быть выполнены работы по замечаниям, выявленным в ходе осмотра, проверки действия и анализа записи РПМ.

7.7.9 Преобразователи собственных нужд ПСН-200

При проведении ТР должны быть выполнены работы, проводимые при ТО-2. Кроме этого должно быть проверено:

- надёжность присоединения внешних соединительных кабелей;
- отсутствие обрывов или повреждений внешних соединительных кабелей.

7.8 Тормозное оборудование

7.8.1 Текущий ремонт агрегата компрессора ВВ 3,5/10

При текущем ремонте агрегата компрессора ВВ 3,5/10 У2 выполнить все работы, производимые при техническом обслуживании ТО-2 и дополнительно:

- продуть изнутри сжатым воздухом теплообменник;
- проверить техническое состояние элементов и приборов системы автоматики: крепление и герметичность мест соединений соленоидного клапана У1, аналоговых датчиков температуры ТА1 и ТА2, аналогового датчика давления ТА3; датчиков-реле давления PS; соединяющих трубопроводов и импульсных трубок, электрические контакты электрооборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

При проведении второго ТР, а в дальнейшем при проведении каждого четного ТР, сменить воздушные фильтры компрессора.

7.8.2 Текущий ремонт ТР агрегата компрессора ДЭН – 30МО

7.8.2.1 При текущем ремонте агрегата компрессора ДЭН – 30МО выполнить все работы, производимые при техническом обслуживании ТО-2 и дополнительно:

- проверить состояние реле давления и пневмотрубок;
- произвести проверку электрических соединений, протяжку контактов;
- произвести продувку и очистку охладителя;
- произвести проверку герметичности масляной и воздушной системы.

7.8.3 Текущий ремонт ТР крана машиниста с дистанционным управлением № 130

7.8.3.1 Текущий ремонт машиниста с дистанционным управлением № 130 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствии с Руководством по эксплуатации 130.00.000 РЭ и с приложением П.

7.8.4 Текущий ремонт ТР блока 101.10-2

В соответствии пункта 7.1. инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД» текущий ремонт главной части 270.023-1 и магистральной части 483А.010-01 (или 483М.010-01) производить на контрольных пунктах автотормозов вагонных, локомотивных и мотор-вагонных депо, а также ремонтных заводах.

Текущий ремонт пневмоэлектрического датчика № 418 производить в соответствии пункта 6.7 инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД».

7.8.5 Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 224 и компоновочного блока тормозного оборудования № 010

Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 224 и компоновочного блока тормозного оборудования (БТО) № 010 произвести в объеме ТО-2 (п 5.9.11.)

Проверку крана вспомогательного тормоза № 224 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствии с Руководством по эксплуатации 224.00.000 РЭ и с приложением П.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	7.8.4 Текущий ремонт ТР блока 101.10-2					
					В соответствии пункта 7.1. инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД» текущий ремонт главной части 270.023-1 и магистральной части 483А.010-01 (или 483М.010-01) производить на контрольных пунктах автотормозов вагонных, локомотивных и мотор-вагонных депо, а также ремонтных заводах.					
					Текущий ремонт пневмоэлектрического датчика № 418 производить в соответствии пункта 6.7 инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД».					
					7.8.5 Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 224 и компоновочного блока тормозного оборудования № 010					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 224 и компоновочного блока тормозного оборудования (БТО) № 010 произвести в объёме ТО-2 (п 5.9.11.)					
					Проверку крана вспомогательного тормоза № 224 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствие с Руководством по эксплуатации 224.00.000 РЭ и с приложением П.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					Лист
										67

Краны шаровые разобщительные 010.20.050-1 и 010.20.060-1 подлежат ремонту только в случае появления утечек.

7.8.6 Текущий ремонт ТР тормозных цилиндров 670В со встроенным регулятором

Текущий ремонт тормозных цилиндров провести в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации 670.000РЭ.

7.8.7 Воздухопровод, соединительные рукава, тормозная арматура и другое тормозное оборудование

Текущий ремонт воздухопроводов, соединительных рукавов и другого тормозного оборудования произвести в соответствии с требованиями п.4.11 Инструкции ЦТ-533.

7.9 Приемка электровоза

7.9.1 После завершения ТР производятся стационарные испытания на стойле ремонта с проверкой:

- сопротивления изоляции электрических машин, проводов силовой и вспомогательной цепи;
- сопротивления изоляции электрических цепей систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ и других устройств повышения безопасности движения;
- работы и последовательности включения электрических аппаратов из обеих кабин машиниста при нормальном значении напряжения в цепи управления и давления воздуха в магистрали в нормальном режиме работы электровоза и в режиме отключения секций;
- действия электрических аппаратов при давлении воздуха в магистрали 350 кПа (3,5 кгс/см 2) и напряжении в цепи управления 80 В;
- состояния тормозного оборудования и действие тормозов, в том числе ручного тормоза;
- регулировки работы пневматической и тормозной системы с проверкой плотности воздушных магистралей и тормозных цилиндров;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- работы вспомогательного компрессора;
- работы прожектора, буферных фонарей и освещения всех помещений электровоза, пультов, панелей и агрегатов;
- работы звуковых сигналов, систем кондиционирования, отопления и вентиляции кабин машиниста;
- работы систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ и других устройств безопасности движения.

7.9.2 Производится проверка действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети, при этом проверяется:

- четкость и время подъема и опускания токоприемников;
- четкость запуска и работа (поочередно) вспомогательных машин;
- работа и производительность компрессоров;
- работа аккумуляторных батарей;
- напряжение для цепей управления должно составлять (110±1,5) В;
- действие пневматического, электрического и ручного тормоза;
- сбор схемы силовой цепи на первых позициях в обоих направлениях движения в тяговом и тормозном режимах;
- правильность направления вращения мотор-вентиляторов, компрессоров, преобразователей;
- действие приборов звуковых сигналов;
- показания контрольно-измерительных приборов;
- работа электрических печей кабины машиниста;
- количество и распределение охлаждающего воздуха, поступающего в тяговые двигатели;
- работа устройства пескоподачи;
- работа стеклоочистителей;
- солнцезащитных шторок;
- холодильников и СВЧ печей;
- сигнализации, освещения кузова, буферных фонарей и прожекторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Примечание: Работы по подготовке электровоза к пуску и его управлению производить в соответствии с Программой и методикой испытаний 2ЭС6.00.000.000 ПМ1.

7.9.3 Производится, при необходимости, вывешивания электровоза по осям и колесам с помощью специального устройства. Вывешивание производить в соответствии с технологическим процессом, разработанным специалистами ОАО «УЗЖМ» (приложение Т).

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8					Лист
										70

Приложение А

Таблица А.1 - Карта смазки основных узлов и агрегатов электровоза

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
Механическая часть				
Зубчатая передача тяговых электродвигателей	Смазка редукторная ОСп ТУ38.401-58-81-94 или Смазка редукторная ОС ТУ 32ЦТ551-84 Зимняя – «З» Летняя – «Л»	3,6 литра в каждый кожух	Контролировать, пополнять при необходимости, при каждом ТО-2. Добавление смазки при каждом текущем ремонте по 0,6 литра в каждый кожух. Замена при сезонной смене, при браковке смазочного материала (нормы браковки: массовая доля механических примесей более 1,0 %, массовая доля воды – более 1,0 %). Полная замена через 600 тыс. км. Заливка в ручную через горловину.	16
Кольцевые проточки ступицы зубчатого колеса	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,5 кг на каждую колесную пару	При каждом формировании колесной пары	16
Моторно-осевые подшипники качения	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	2,0 кг на каждую колесную пару	При каждом формировании колесной пары	16
Подшипниковый узел наклонной тяги	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	0,2 кг	При сборке подшипникового узла наклонной тяги	4
	Масло осевое «З» ГОСТ 610-72	0,6 кг	Контролировать и пополнять при каждом ТР по 0,05 кг в каждый узел. Полная замена через 600 тыс. км. Заливка вручную через заправочное отверстие	4
Тормозная рычажная передача	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	1,0 кг для ТРП одной тележки	При сборке шарнирных соединений и мест трения деталей ТРП.	4
Тормозные цилиндры	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,12 кг на один ТЦ	Полная замена через 600 тыс. км, вручную.	16
Упор-	Солидол Ж ГОСТ	0,1 кг на	Полная замена через 600	2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы А,1

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
ограничитель боковой верхний	1033-79	одну секцию	тыс. км, вручную.	
Узлы трения механического оборудования	Солидол Ж ГОСТ 1033-79	1,1 кг на одну секцию	Полная замена через 600 тыс. км, вручную.	2
Перемычки аккумуляторной батареи	Солидол Ж ГОСТ 1033-79	0,15 кг на один ящик	Полная замена через 600 тыс. км, вручную.	4
Узлы трения деталей замков	Смазка ВНИИНП-242 ГОСТ 20421-75	0,05 кг	Полная замена через 600 тыс. км.	6
Установка ручного тормоза, шарниры и трущиеся соединения	Солидол С ГОСТ 4366-76 Солидол Ж ГОСТ 1033-79 Смазка УссА ГОСТ 3333-80	0,3 кг	Полная замена через 600 тыс. км, вручную.	10
Гидравлические демпферы	Масло ВМГЗ ТУ38.101479-00	0,9 л в каждый демпфер	Полная замена через 600 тыс. км	48
Электрические машины и аппараты				
Подшипниковый узел тягового двигателя ЭДП810	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,06 кг на ЭДП810	Контролировать и пополнять при каждом ТР, пресс-шприцем через смазочную трубку	8
Подшипниковый узел двигателей переменного тока	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,05 кг на один двигатель	Контролировать и пополнять через 50-60 тыс. км, пресс-масленкой	8
Подшипниковый узел двигателей постоянного тока	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,02 кг на один двигатель	Контролировать и пополнять через 50-60 тыс.км, пресс-шприцем.	4
Каналы уплотнительных колец двигателей постоянного тока	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,01 кг на один двигатель	Полная замена через 600 тыс. км	4
Масляная система агрегата компрессорного ДЕН-30МО	Renolin Unisyn Oil 32	12,5 л на один агрегат	Полная замена через 600 тыс. км, вручную через горловину	2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы А,1

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
Токоприемник АТ2400; ТА-160-3200, SX-2100 -трущиеся поверхности, шарнирные соединения, подшипники, резьбовые соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,5 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	92
-привод пневматический, шток, цилиндр, манжета, шток	Смазка ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ540-83	0,5 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	10
Выключатель быстроедействующий ВАБ-55 -оси вращения деталей выключателя	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	0,05 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную, масленкой	32
-привод пневматический	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	0,25 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	2
Электропневматические контактора ПК -цилиндры и манжеты	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,2 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	80
-смазочные кольца привода	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	0,2 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	80
-шарнирные соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,45 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	320
Переключатель ПКД-142 шарикоподшипники	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,2 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	12

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Продолжение таблицы А,1

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
-манжеты, цилиндр, поршень	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,1 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	4
-смазочные кольца привода	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	0,05 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	4
-шарнирные соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,3 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	12
Контактные поверхности переключателей ПТ, АВВ, ГВ, ПК.	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,03 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	84
Разъединители, заземлители и переключатели ножевого типа	Солидол Ж ГОСТ 1033-79 или Смазка УссА ГОСТ 3333-80	0,25 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	44
Контактор быст-родействующий БК78				
-шарнирные соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,3 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	32
Электропневматические вентили	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,04 кг	При ревизии через 600 тыс. км, вручную	128
Выключатель управления ПВУ-5				
-корпус, поршень, манжета, шариковый фиксатор	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,27 кг	При ревизии через 600 тыс. км, вручную	2
Клапаны электропневматические				
-поршень,	Смазка ЖТ-79Л	0,12 кг	При ревизии через 600 тыс.	12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы А,1

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
манжета	ТУ32ЦТ546-83		км, вручную	
-трущиеся поверхности	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,03 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	12
Клапана продувки				
-трущиеся поверхности	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,09 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Б

Таблица Б.1 - Нормы допусков и износов деталей механической части

Наименование деталей и размеров	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
1 Колесные пары			
1.1 Расстояние между внутренними гранями бандажей (при ТР)	1440	1439-1443	более 1445
1.2 Ширина бандажа (при ТР)	140	140-142	менее 137
1.3 Разница диаметров бандажей по кругу катания одной колесной пары не более (при ТР)	1,0	2,0	более 2,0
1.3 Разница диаметров бандажей по кругу катания одной тележки, не более (при ТР)	10	12	более 12
1.4 Разница диаметров бандажей по кругу катания электровоза, не более (при ТР)	15	20	более 20
1.5 Толщина гребня бандажа, измеренная на расстоянии 20мм от вершины гребня	33	27-33	менее 25
2 Подвеска электродвигателя			
2.1 Расстояние между внутренними плоскостями клиновидных пазов (при ТР)	140	140,5	более 142
2.2 Расстояние между осями клиновидных пазов кронштейна (при ТР)	180	180,5	более 182
2.3 Глубина клиновидного паза кронштейна	54,8-55,2	54-56	менее 54 более 56
2.4 Неплоскостность прилегания кронштейна	0,2	0,3	более 0,3
3 Буксовый узел			
3.1 Глубина захода шупа толщиной 0,1 мм между резиновой и металлической частями торцевой шайбы поводка на 1/3 окружности (при ТР)	8	10	более 10
3.2 Зазор между узкой клиновой частью валика поводка и дном паза в щеке кронштейна на буксе или на раме тележки (при ТР)	0,8	0,3	менее 0,2
4 Зубчатая передача			
4.1 Свисание шестерни	2	2	более 2
4.2 Вмятины, раковины на поверхности зубьев, если общая площадь повреждения составляет не более 25 % рабочей поверхности зуба колеса или	-	3	более 3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Наименование деталей и размеров	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
15 % зуба шестерни			
4.3 Зазор между стенкой кожуха и шестерней	-	15	менее 15
5 Упоры кузова			
5.1 Зазор между верхним упором и рамой кузова	30	30-35	более 35 менее 30
5.2 Зазор между боковым упором и рамой кузова	20	19-21	более 21 менее 19
6 Передача рычажная тормоза			
6.1 Наибольшие допускаемые отклонения от номинального размера диаметров валиков отверстий деталей рычажной передачи а) для отверстий диаметром, мм: до 30 вкл. свыше 30 до 50 вкл. свыше 50 до 70 вкл. б) для валиков диаметром, мм: до 30 вкл. Свыше 30 до 50 вкл. Свыше 50 до 70 вкл	+ 0,13 + 0,15 + 0,19 - 0,19 - 0,24 - 0,27	+ 0,13 + 0,15 + 0,19 - 0,19 - 0,24 - 0,27	более 0,13 более 0,15 более 0,19 более 0,19 более 0,24 более 0,27
6.2 Износ валиков тормозной рычажной передачи по диаметру, не более	-	1,5	более 2,5
6.3 Увеличение диаметра отверстий под втулку от номинального размера, не более	-	2	более 2
6.4 Уменьшение от номинального размера толщины подвесок, баланси-ров, планок, тяг, поперечин, башмаков и других деталей в местах трения, не более	-	1,5	более 2
6.5 Суммарный зазор в местах сопряжения поперечины и подвески	0,5-2	0,5-2	более 4
6.6 Толщина тормозных колодок	40	40	менее 15
6.7 Разница зазоров между бандажами и колодками на каждой стороне тележки, не более	5	5	более 5
6.8 Зазор между колодкой и бандажом колесной пары	5-8	5-8	более 8 менее 5
6.9 Максимальный выход штока тормозных цилиндров	100	200	более 550
6.10 Межцентровое расстояние крепления продольной тяги	1616	1546	менее 1540
7 Токоотводящее устройство			
7.1 Радиальный кольцевой зазор	1-3	1-3	менее 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Наименование деталей и размеров	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
между наружным диаметром лабиринтного кольца и расточкой в крышке токоотводящего устройства			более 3,5
7.2 Разность размеров между торцами корпуса и крышки токоотводящего устройства, замеренных в четырех противоположных точках, не более	0,5	0,5	более 0,5
7.3 Разность радиального кольцевого зазора между наружным диаметром лабиринтного кольца в буксовой крышке, замеренного в четырех диаметрально противоположных точках, не более	0,4	0,4	более 0,5
7.4 Торцевое биение контактного диска (на диаметре 130 мм), не более	0,5	0,5	более 0,6
7.5 Зазор между корпусом щеткодержателя и щеткой, не более	-	0,5	более 0,6
7.6 Зазор между корпусом щеткодержателя и контактным диском	4	4-6	менее 3 более 6
7.7 Высота щетки	57	57	менее 25
8. Автосцепные устройства и путеочистители			
8.1 Высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса	165±15	120-180	менее 100 более 180
8.2 Высота горизонтальной оси автосцепки от головки рельса	1060±20	990-1080	менее 990 более 1080
8.3 Зазор между верхней плоскостью хвостовика автосцепки и потолком ударной розетки	20	20	менее 20
9. Гидравлический демпфер			
9.1 Ход поршня, не менее			
698.000-09	175	175-180	менее 175
698.000-10	110	110-115	менее 110
698.000-11	250	250-255	менее 250
9.2 Длина гидродемпфера в сжатом состоянии			
698.000-09	367	364-370	менее 364
698.000-10	302	299-305	менее 299
698.000-11	442	439-445	менее 439
9.3 Длина гидродемпфера в растянутом состоянии			
698.000-09	542	540-548	более 548
698.000-10	412	410-418	более 418
698.000-11	692	690-698	более 698
9.4 Объем демпферной жидкости V, см ³			
698.000-09	1100	1050-1150	более 1150

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы Б.1

Наименование деталей и размеров	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
698.000-10	700	650-750	более 750
698.000-11	1600	1550-1650	более 1650
9.5 Площадь рабочей диаграммы при максимальной контрольной скорости, Дж			
698.000-09	1850	1500-2200	менее 1500
698.000-10	1850	1500-2200	более 2200
698.000-11	1800	1450-2150	менее 1450 более 2150

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист
						79
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение В

Таблица В.1 - Нормы допусков и износов электрических аппаратов

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
1.Общая часть (при ТР)			
1.1.Толщина медных контактных сегментов цепей управления	3 4 5 6	2,3-3,5 2,5-4,5 3-5,5 3,5-6	Менее 1,9 Менее 2 Менее 2,5 Менее 3
1.2.Толщина стального вспомогательного контакта в рабочей части	1,25	0,7-1,3	Менее 0,5
1.3.Наименьшее расстояние от вспомогательного контакта до края сегмента	-	3	Менее 2
1.4.Допускаемое уменьшение от номинальных размеров валиков и осей: от 5 до 10 мм, от 10 до 18 мм, от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,015-0,055 0,02-0,07 0,025-0,085 0,032-0,1	0,015-0,05 0,02-0,36 0,025-0,42 0,032-0,5	Более 0,5 Более 1,1 Более 1,3 Более 1,6
1.5.Допустимое увеличение от номинальных размеров отверстий при диаметрах: от 5 до 10 мм; от 10 до 18 мм; от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,03 0,035 0,045 0,05	0,2 0,24 0,28 0,34	Более 0,5 Более 1,1 Более 1,3 Более 1,6
1.6.Допускаемые зазоры в шарнирах при диаметре отверстий: от 5 до 10 мм, от 10 до 18 мм, от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,015-0,085 0,02-0,105 0,025-0,13 0,032-0,15	0,015-0,5 0,02-0,6 0,025-0,7 0,032-0,84	Более 1 Более 2,2 Более 2,6 Более 3,2
2.Токоприемник АТ2400; ТА-160-3200, SX-2100			
2.1.Толщина токосъемных пластин	-	5,5-7,7	Менее 2,5
2.2.Отклонение верхней поверхности полоза от горизонтали при установке на крыше	-	10	Более 20
2.3.Смещение центра полоза относительно центра основания токоприемника поперек его оси в пределах рабочей высоты	10	25	Более 30
2.4.Износ деталей пневмопривода по			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
рабочей поверхности:			
цилиндра	-	0,7	Более 0,8
поршня	-	0,2	Более 0,3
2.5. Контактное нажатие			
статическое пассивное,	-	140	140
не более, Н			
статическое активное,	-	70	70
не более, Н			
2.6 Время подъема, не более, с	10	10	10
2.7 Время опускания, не более,	6	6	6
3.Выключатель быстродействующий ВАБ-55			
3.1.Зазор между упором пружины,	4	3,5-4	Более 4
обеспечивающей контактное нажатие,			
и гайкой на тяге			
3.2.Зазор между защелкой на тяге и			
упором якоря	1	0,8-1	Более 1
3.3.Зазор якоря	3	3	Более 3
3.4.Толщина накладок главных контактов			
3.4.Расстояние между дугогаситель-			
ными рогами полюса выключателя	26	25-27	Более 27
4.Контакты электропневматические			
4.1.Толщина контакта (у пятки)	10	5-10	Менее 3,5
4.2.Раствор контактов	24-27	24-27	Более 27
4.3.Суммарный вертикальный люфт,			
приведенный к подвижному контакту	1,5	1,7	Более 4
4.4.Зазор между штоком поршня			
и отверстием для него в цилиндре	0,1	0,1-0,6	Более 1
4.5.Зазор в шарнире изоляционной	0,06-0,3	0,06-0,5	Более 1
тяги			
4.6.Толщина стенки дугогасительной	6	4-6	Менее 3
камеры			
4.7 Провал силовых контактов	10-12	10-12	менее 10 более 12
4.8 Конечное нажатие силовых	-	не менее 23	менее 23
контактов, кгс			
5.Контакты электромагнитные			
5.1.Толщина главных контактов	6	4-6	Менее 3
5.2.Зазор между стенкой			
дугогасительной камеры	-	1	Менее 1
и подвижными частями контактора			

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
5.3.Толщина стенки дугогасительной камеры	6	4-6	Менее 3
5.4 Провал главных контактов	4,5-9,0	4,5-9,0	менее 4,5 более 9,0
5.5 Раствор главных контактов	22	19-25	менее 19 более 25
5.6 Конечное нажатие главных контактов, кгс	1,02	1,02	менее 1,02
6.Быстродействующие контакторы			
6.1.Раствор главных контактов при концевом положении якоря	10-12	10-12	Более 12 Менее 10
6.2.Раствор главных контактов при срабатывании защелки	Не менее 8	Не менее 8	Не менее 8
6.3.Раствор вспомогательных контактов	4-5	4-5	Более 5 Менее 4
6.4.Износ главных контактов	-	2	Более 3,5
6.5.Толщина стенки дугогасительной камеры	6	4-6	Менее 3
6.6.Зазор между подвижным контактом и рогом дугогасительной камеры	2-4	2-4	Более 4 Менее 2
6.7.Толщина подвижного вспомогательного контакта	1,6	0,8-1,6	Менее 0,5
6.8.Толщина неподвижного вспомогательного контакта	1,2	0,6-1,2	Менее 0,3
7.Переключатели ПКД-22ЭТ			
7.1.Толщина главного подвижного контакта	12	8-12	Менее 7
7.2.Износ главного подвижного контакта	-	3,5	Более 4,5
7.3.Раствор главных контактов	17	17	Менее 17
7.4.Износ цилиндрической поверхности кулачковой шайбы	-	3	Более 4
7.5.Биение окружности кулачковых шайб	-	1	Более 2
8.Разъединитель, заземлитель			
8.1.Толщина главного подвижного контакта в рабочей части	10	8,5-10	Более 10 Менее 8,5
8.2.Толщина главного неподвижного			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
контакта (щек) в рабочей части	4	3,2-4	Менее 3,2
8.3.Зазор между неподвижными контактами	8	7-8	Менее 7
8.4.Натяг между главными контактами	2	1,5-2,5	Менее 1,5
9.Электромагнитные вентили			
9.1.Размер между якорем и сердечником при невозбужденном вентиле	1,5	1,4-1,6	Более 1,6 Менее 1,4
9.2. Размер между якорем и сердечником при возбужденном вентиле	1,3	0,8-1,4	Более 1,4 Менее 0,8
9.3.Ход клапана	0,5	0,4-0,7	Менее 0,4
9.4.Толщина резиновых уплотнительных шайб	2	1,5-2,3	Менее 1,5

Таблица В.2 - Нормы допусков и износов и контролируемых величин двигателей постоянного тока в эксплуатации

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
Электродвигатель тяговый ЭДП-810			
Допуск биения коллектора в собранной машине, мм:			
в холодном состоянии	0,03	не более 0,03	более 0,04
в горячем состоянии	0,04	не более 0,04	более 0,06
Разность радиальных биений коллектора в холодном и горячем состоянии, мм	0,02	не более 0,02	более 0,03
Осевой разбег якоря, мм	7-9	7-9	более 9 менее 6,9
Перекос щеток относительно пластин коллектора на длине щеток, мм	-	не более 1,5	более 1,5
Перекос щеткодержателей относительно рабочей поверхности коллектора, мм	-	не более 1,0	более 1,5
Радиальный размер щетки, мм	57	не менее 20	менее 20
Зазор между щеткодержателем и рабочей поверхностью коллектора (под серединой щеткодержателя), мм	3	2-4	менее 2 более 4
Зазор между боковыми сторонами			

Продолжение таблицы В.2

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
щетки и стенками обоймы щеткодержателя, мм: по тангенциальному размеру	0,08-0,254	0,08-0,254	менее 0,08 более 0,4
	0,1-0,3	0,1-0,3	менее 0,1 более 0,4
Нажатие пружин на щетки, Н (кгс)	31,4-35,4 (3,2-3,6)	31,4-35,4 (3,2-3,6)	менее 31,4 более 35,4
Контактная поверхность притирки щетки к коллектору от площади ее сечения, %	75	не менее 75	менее 75
Местные сколы кромок у контактной поверхности щетки от площади ее сечения, %	-	-	более 10
Сопротивление изоляции обмоток, Мом:	40	не менее 40	менее 40
	5,0	не менее 5,0	менее 5,0
Якорь			
Диаметр рабочей поверхности коллектора, мм	630	629-632	менее 614
Радиальное биение рабочей поверхности коллектора до сборки двигателя относительно общей оси поверхности шеек вала под подшипники, мм	0,2	не более 0,2	более 0,03
Допустимая выработка коллектора, мм	-	-	более 0,5
Глубина продорожки канавок между коллекторными пластинами, мм	1	0,7-1,3	более 1,3 менее 0,7
Диаметр шейки вала под посадку внутреннего кольца подшипника, мм	150	150-150,05	менее 150,02
Площадь прилегания калибра к поверхности конуса при проверке по краске конусного конца вала, %	80	не менее 80	менее 75
Допустимый остаточный дисбаланс в каждой плоскости коррекции, гмм	2500	2500	более 4000
Натяг уплотнительного кольца при посадке на вал, мм	0,052-0,117		
Щиты подшипниковые и подшипники			
Диаметр отверстия (гнезда) подшипникового щита под посадку подшипника, мм	320	319,072- 320,028	более 320,04
Радиальный зазор между роликом и внутренним кольцом подшипника, мм: в свободном состоянии			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
в собранном двигателе	0,185-0,21 0,09	0,185-0,21 не менее 0,09	более 0,32 менее 0,09 более 0,18
Торцовое биение наружных колец роликоподшипников, мм	0,12	не более 0,12	более 0,18
Натяг внутреннего кольца подшипника при посадке на вал, мм	0,027-0,077	0,027-0,077	менее 0,027 более 0,077
Электродвигатель тяговый ДПТ-810			
Электродвигатель в сборе			
Зазор между боковыми сторонами щетки и стенками обоймы щеткодержателя: по толщине щетки, мм по ширине щетки, мм	0,08-0,254 0,1-0,3	0,08-0,35 0,1-0,35	более 0,4 более 0,4
Осевой разбег якоря, мм	5-6	5-6	менее 4,9 более 6
Допуск биения коллектора в собранной машине: в холодном состоянии, мм в горячем состоянии, мм	0,03 0,04	не более 0,03 не более 0,04	более 0,04 более 0,06
Разность радиальных биений коллектора в холодном и горячем состоянии, мм	0,02	не более 0,02	более 0,03
Зазор между щеткодержателем и рабочей поверхностью коллектора (под серединой щеткодержателя), мм	2-4	2-4	менее 2 более 4
Перекос щеток относительно пластин коллектора на длине щеток, мм	1,5	не более 1,5	более 1,5
Непараллельность продольной оси окна щеткодержателя относительно коллекторных пластин, мм	1,0	не более 1,0	более 1,5
Высота щетки ЭГ-61А	62	не менее 30	менее 30
Нажатие рычага на щетку, Н (кгс)	28-40 (2,8-4,0)	28-40 (2,8-4,0)	менее 28 более 40
Неравномерность расположения осей окон щеткодержателей под щетки по окружности коллектора, мм	1,8	не более 1,8	более 1,8
Контактная поверхность притирки щетки к коллектору от площади ее сечения, %	85	не менее 75	менее 75
Соппротивление изоляции обмоток, МОм в холодном состоянии в нагретом состоянии	40 5,0	не менее 40 не менее 5,0	менее 40 менее 5,0
Якорь			
Диаметр рабочей поверхности коллек-	630	629,9-632,2	менее 614

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы В.2

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
тора, мм			
Глубина продорожки канавок между коллекторными пластинами, мм	1,5	1,5	более 1,5 менее 0,5
Допустимая выработка коллектора под щетками, мм	-	не более 0,5	более 0,5
Радиальное биение рабочей поверхности коллектора до сборки двигателя относительно оси поверхности шеек вала под подшипники, мм	0,02	0,02	более 0,03
Диаметр шейки вала под посадку внутреннего кольца подшипника, мм	150	150-150,052	менее 150,02
Площадь прилегания калибра к поверхности конуса при проверке по краске конусного конца вала, %	не менее 80	не менее 80	менее 75
Щиты подшипниковые и подшипники			
Диаметр посадочной поверхности подшипникового щита, мм	875	875-875,14	875-882
Диаметр отверстия (гнезда) подшипникового щита под посадку подшипника, мм	320	319,97-320,028	более 320,04
Радиальный зазор между роликом и внутренним кольцом подшипника, мм в свободном состоянии в собранной машине	0,185-0,21 0,09	0,185-0,21 0,09	более 0,32 более 0,18
Торцевое биение наружных колец роликоподшипников, мм	не более 0,12	не более 0,12	более 0,18
Натяг внутреннего кольца подшипника при посадке на вал, мм	0,03-0,04	0,03-0,04	менее 0,03 более 0,04
Расстояние от края обоймы щеткодержателя до края петушков коллектора, мм	12-18	12-18	более 18
Электродвигатель тяговый СТК-810			
Электродвигатель в сборе			
Зазор между щеткой и корпусом щеткодержателя, мм по ширине щетки по длине щетки	0,08-0,254 0,16-0,48	0,08-0,35 0,16-0,8	более 0,35 более 0,8
Радиальный зазор в подшипниках в холодном со стороны коллектора, мм	0,065-0,14	0,065-0,23	более 0,23
Усилие нажатия пальцев щеткодержателей на щетки, Н (кгс)	21,9-25,9 (2,19-2,59)	21,9 (2,19) 25,9 (2,59)	менее 21,9 более 25,9
Осевой разбег якоря, мм	7-9	9	менее 6,9 бо- лее 9
Радиальное биение рабочей			

Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Продолжение таблицы В.2

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
поверхности коллектора, измеренное при рабочей температуре, не более, мм	0,04	0,04-0,06	более 0,06
Расстояние от корпуса щеткодержателя до рабочей поверхности коллектора, мм	3	2-4	менее 2 бо- лее 4
Расстояние от петушков коллектора до корпуса щеткодержателя, не менее, мм	8	8	менее 8
Непараллельность продольной оси окна щеткодержателя относительно коллекторных пластин, мм	не более 1	1	более 1
Непараллельность корпуса щеткодержателя относительно рабочей поверхности коллектора, мм	не более 0,7	0,7	более 0,7
Контактная поверхность притирки щетки к коллектору от площади ее сечения, %	не менее 75	75	менее 75
Местные сколы кромок у контактной поверхности щетки от площади ее сечения, %	-	10	более 10
Сопротивление изоляции обмоток, МОм			
- в холодном состоянии	40	40	менее 40
- в нагретом состоянии	5	5	менее 5
Торцовое биение наружных колец подшипников в собранном двигателе, мм			
сторона коллектора, не более	0,1	0,16	более 0,16
сторона противоположная коллектору, не более	0,1	0,16	более 0,16
Неравномерность расположения осей окон щеткодержателей под щетки по окружности коллектора, мм	не более 1	1	более 1
Испытательное напряжение, В	-	8100	-
Ток утечки, А			
в холодном состоянии	-	6	-
в нагретом состоянии	-	18	-
Статическое давление охлаждающего воздуха в контрольной точке, Па	1472	1472-1627	менее 1472
Якорь			
Расстояние от торца вала до наружного торца лабиринтного кольца со стороны коллектора, мм	228	227,6-228	менее 227,6 более 228
Расстояние от торца вала до наружного торца лабиринтного кольца со стороны противоположной коллектору, мм	1037	1036,6-1037	менее 1036,6 более 1037

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
Коллектор			
Диаметр рабочей поверхности, мм	630	614-632	менее 614
Глубина канавки у петушков, мм	4	3,5-4,5	более 4,5
Глубина продорожки коллектора, мм	1,6	1,2-2,0	менее 1,2 бо- лее 2,0
Глубина выработки рабочей поверхно- сти коллектора, мм	0	0,5	более 0,5
Щеткодержатель			
Ширина окна под щетки, мм	20	20-20,2	более 20,2
Длина окна под щетки, мм	64	64-64,5	более 64,5
Высота щетки ЭГ-61А с резиновым амортизатором, мм	60	28	менее 28
Подшипниковые щиты			
Диаметр посадочной поверхности подшипникового щита с обеих сторон, мм	875	875-875,14	менее 875 бо- лее 875,15
Размер от поверхности упора подшипникового щита в корпус до внутренне- го торца подшипникового щита, мм	68	67,9-68,2	более 68,2
противоположная сторона	72	71,9-72,2	более 72,2
Двигатель обдува БПР 4ПНЖ 200 МА			
Радиальное биение коллектора в соб- ранной машине, мм	0,02	не более 0,02	более 0,03
в холодном состоянии	0,04	не более 0,04	более 0,06
Разность биений коллектора в холод- ном и горячем состоянии, мм	0,02	не более 0,02	более 0,03
Допустимая выработка коллектора, мм	-	-	более 3,5
Расстояние от боковой поверхности щеткодержателя до петушков коллек- тора, мм	10	8-12	менее 8
Зазор между щеткодержателем и рабо- чей поверхностью коллектора, мм	2	2-3	менее 2 более 3
Нажатие пружин на щетки, Н (кгс)	18 (1,8)	16-20 (1,6-2,0)	менее 16 (1,6)
Радиальный размер щетки без резино- вого амортизатора, мм	31,2-32,8	не менее 17	менее 17
Зазор между боковыми сторонами щетки и стенками обоймы щеткодер- жателя, мм:			
по тангенциальному размеру	0,08-0,25	0,08-0,25	менее 0,04 более 0,5
по аксиальному размеру	0,1-0,3	0,1-0,3	менее 0,05

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы В.2

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
			более 0,8
Контактная поверхность притирки щетки к коллектору от площади ее сечения, %	80	не менее 80	менее 75
Местные сколы кромок у контактной поверхности щетки, %	-	не более 5	более 10
Осевой разбег якоря, мм	0,2-0,4	0,2-0,4	менее 0,15 более 1,0
Сопrotивление изоляции обмоток, Мом: в холодном состоянии в горячем состоянии	40 5	не менее 40 не менее 5	менее 40 менее 2
Якорь			
Диаметр рабочей поверхности коллектора, мм	160	159,5-160	менее 153
Внутренний диаметр внутреннего уплотнительного кольца, мм:	64	64-64,19	более 64,2
Площадь прилегания калибра к поверхности конуса при окраске конусного конца вала, %	80	не менее 80	менее 75
Допустимый остаточный дисбаланс, г·мм:			
1 плоскость коррекции	140	140	более 140
2 плоскость коррекции	300	300	более 300
Глубина канавок после продоразивания между коллекторными пластинами, мм	1,0	0,7-1,0	менее 0,5 более 1,8
Диаметр шейки вала под посадку внутреннего кольца подшипника, мм	55,03	55,03	менее 55,011
Диаметр вала под посадку уплотнительного кольца, мм внутреннего наружного	63,5-64 55-55,03	63,5-64 55-55,03	менее 63,47 менее 55
Система магнитная			
Расстояние между полюсами по диаметру на оси сердечника, мм главными добавочными	205,5-206,5 209,5-210,5	205,5-206,5 209,5-210,5	менее 205,5 более 206,5 менее 209,5 более 210,5
Разница между расстояниями от главного и добавочного полюса, мм	1	1	более 1
Диаметр расточки горловин корпуса для посадки подшипниковых щитов, мм	338-338,09	338-338,09	более 338,1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Продолжение таблицы В.2

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
Щиты подшипниковые			
Диаметр посадочной поверхности подшипникового щита в корпус, мм	337,94-338	337,94-338	менее 337,9
Диаметр отверстия подшипникового щита под посадку подшипника, мм	120-120,03	120-120,03	более 120,04

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Г

Таблица Г.1 - Нормы значений сопротивления изоляции и испытательного напряжения при проверке электрической прочности электрических цепей и электрооборудования электровоза

Наименование испытуемой цепи и электрооборудования	Операции, выполняемые перед испытанием	Сопротивление изоляции, не менее МОм		Испытательное напряжение при ТР, В
		при ТР	браковочное в эксплуатации, менее	
1.Цепь: токоприемники, дроссели, разъединители (QS1), ограничители перенапряжений, кабели к быстродействующим к выключателям ВАБ-55	-конденсаторы С1, С2, отсоединяются от цепи со стороны высокого напряжения; - добавочные резисторы R2 к датчикам напряжения отсоединяются со стороны высокого напряжения	2,5	1,2	8000
2. Цепь: быстродействующие выключатели ВАБ-55, реле дифференциальной защиты, электропневматические контакторы, пусковые резисторы, датчики напряжения и шунты к ним	панели с силовыми диодами VD3, VD4 должны быть зашунтированы	1,5	1,2	6000
3. Цепь: тяговые двигатели (в холодном состоянии), переключатели тяговых двигателей (ПКД-142), электропневматические контакторы, резисторы ослабления возбуждения тяговых двигателей, датчики напряжения и шунты к ним.	Панели с силовыми диодами VD7должны быть отсоединены со стороны высокого напряжения	1,5	1,2	6000
4. Цепь: быстродействующий выключатель, электромагнитные контакторы включения вспомогательных цепей, шунтирующие резисторы.	Провода 062, 819, идущие к счетчику электроэнергии Wh отсоединяется от остальных проводов силовой цепи	1,5	1,2	6000
5. Цепи управления и сигнализации	Электронные регуляторы напряжения и другая электронная аппаратура отсоединяются от испытываемых цепей; автоматические выключатели уста-	0,5	0,1	1000

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы Г.1

Наименование испытываемой цепи и электрооборудования	Операции, выполняемые перед испытанием	Сопротивление изоляции, не менее МОм		Испытательное напряжение при ТР, В
		при ТР	браковочное в эксплуатации, менее	
	навливаются в отключенное положение, диоды шунтируются			
6. Прочность изоляции электрических цепей ПСН	Между силовыми цепями и корпусом шкафов ШЗ, СТПР1000, СТПР600	-	-	6000
	Между силовыми цепями и цепями управления СТПР1000, СТПР600	-	-	6000
	Между силовыми цепями и низковольтными силовыми цепями (шина 600 В) СТПР1000, СТПР600	-	-	6000
	Между низковольтными силовыми цепями и корпусом СТПР1000, СТПР600	-	-	2000
	Между низковольтными силовыми цепями и цепями управления СТПР1000, СТПР600	-	-	2000
	Между цепями обмоток возбуждения ТЭД1 и ТЭД2 СТПР1000	-	-	2000
	Между низковольтными силовыми цепями (шина 600 В, выходы частотных преобразователей) и корпусом шкафа ПЧ и ЗУ	-	-	2000
	Между низковольтными силовыми цепями (шина 600 В, выходные цепи «+АБ» «-АБ» «+ОП» «-ОП») и корпусом ПЧ и ЗУ	-	-	1200
	Между цепями управления и корпусом СТПР1000, СТПР600, ПЧ и ЗУ	-	-	1200
7. Сопротивление изоляции электрических цепей ПСН	При нормальных климатических условиях в холодном состоянии	100	менее 100	-
	При верхнем значении температуры окружающей среды после работы в номинальном режиме в на-	10	менее 10	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Наименование испытываемой цепи и электрооборудования	Операции, выполняемые перед испытанием	Сопротивление изоляции, не менее МОм		Испытательное напряжение при ТР, В
		при ТР	браковочное в эксплуатации, менее	
	гретом состоянии			
	При воздействии повышенной влажности (95±3) % при температуре окружающей среды (25±3) °С	1,0	менее 1,0	-

1. Перед проведением проверок системы ПСН необходимо разрядить конденсаторы на СТПР1000 и СТПР600, закоротив входные и выходные клеммы СТПР1000, СТПР600 изолированным проводом сечением 6 мм².
2. Сопротивление изоляции относительно кузова электровоза и испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением производится только после подготовки цепей к измерениям и испытаниям.
3. Испытание изоляции повышенным напряжением производится после положительных результатов измерения сопротивления изоляции.
4. За сопротивление изоляции принимается значение сопротивления изоляции, измеренное через 60 с после приложения напряжения мегомметра.
5. Перед проверкой электрической прочности изоляции повышенным напряжением кузова электровоза должны быть заземлены.
6. Указанные значения испытательного напряжения являются действующими значениями переменного тока частотой 50 Гц. Продолжительность приложения нормированного напряжения должна быть – 1 мин. Скорость подъема напряжения до 1/3 нормированного значения может быть произвольной. Далее напряжение должно подниматься плавно, с такой скоростью, чтобы был возможен визуальный отсчет по измерительному прибору и при достижении нормированного значения поддерживаться неизменным. После требуемой выдержки напряжение плавно снижается до 1/3 нормированного или ниже и отключается.
7. При измерении электрического сопротивления изоляции все остальные цепи отсоединяются от испытываемых и заземляются, а электронные блоки отключаются.
8. Измерение испытательного напряжения и сопротивления изоляции производятся приборами класса точности не ниже 1,5.
9. На всех аппаратах, прошедших ремонт со снятием с электровоза, и устанавливаемых на электровоз новых электрических аппаратах должно быть измерено сопротивление

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

изоляции и произведена проверка ее электрической прочности испытательным напряжением в соответствии с требованиями ГОСТ 9219-88 «Аппараты электрические тяговые» или с требованиями чертежей.

[illegible]

Приложение Д

Проворот траверсы электродвигателя тягового

1 Установить электровоз на ремонтную позицию, оборудованную смотровой канавой с приямком.

2 Отвернуть фиксатор, расположенный на подшипниковом щите с коллекторной стороны.

3 Отпустить три фиксатора прижима траверсы, для чего вращать пальцы против часовой стрелки (один палец скрыт кожухом зубчатой передачи).

4 Ослабить посадку траверсы в подшипниковом щите, для чего отвернуть болты М8 и снять крышку на щите, закрывающую отверстие для допуска к стяжке траверсы, стянуть траверсу до полного удаления зазора в месте её разреза, вращая стяжку.

5 Провернуть траверсу так, чтобы удобно подходил торцевой ключ с зеvom S=17 мм к местам закрепления выводного провода к планке, для чего вращать валик шестерни устройства проворота траверсы с помощью специального гаечного ключа с зеvom S=22 мм (БИЛТ.304282.003 из состава ЗИП электродвигателя).

6 Отсоединить от планок выводной провод, идущий к добавочному полюсу.

7 С помощью ключа зевом S=22 мм плавно провернуть валик шестерни поворотного механизма, подвести по очереди к нижнему смотровому люку все щеткодержатели и выполнить необходимые работы.

8 После проворота установить щетки на электрическую нейтраль (провернуть до совпадения рисок на корпусе и траверсе с допустимым отклонением не более 2 мм), подсоединить провода к планкам и закрепить траверсу фиксатором через отверстия в накладке и щите.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

Приложение Е

Таблица Е.1 - Перечень деталей, подлежащих неразрушающему контролю магнитопорошковым (МПК) или вихретоковым (ВТК) методами, и периодичность его выполнения

Наименование деталей	Периодичность проведения	Метод контроля
1. Детали тормозной рычажной передачи: поводки, подвески, вилки, поперечины, тяги, рычаги, оси, чека, балансиры, валики.	При изготовлении и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
2. Детали автосцепного устройства: балочка центрирующая, хомут тяговый, клин тягового хомута, болты, подвеска маятниковая, автосцепка.	При полном освидетельствовании и во всех случаях постановки указанных деталей	МПК или ВТК
3. Детали рессорного подвешивания: пружины, чаши верхние и нижние, шайбы	При изготовлении и во всех случаях постановки этих деталей	МПК
4. Буксовые поводки в средней части	При изготовлении и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
5. Подвески тяговых двигателей	При изготовлении и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
6. Валики буксовых поводков и подвесок тяговых двигателей	При изготовлении и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2ЭC6.00.000.000 PЭ8

Приложение Ж

Профилактические меры по исключению влияния статического электричества на микросхемы электронного оборудования

- 1. Должна применяться мало электризующаяся одежда (хлопчатобумажные халаты, обувь на кожаной подошве).
- 2. Создается относительная влажность в рабочем помещении в пределах 50-60 %.
- 3. Поверхность столов и пола покрывается мало электризующимися материалами или на рабочих столах должны иметься металлические листы размером не менее 100х200 мм, надежно соединенные с заземлением через ограничительный резистор 1 МОм.
- 4. На руки работающим одеваются специальные антистатические браслеты, соединенные с заземлением.
- 5. Заряд статического электричества с рук ремонтного персонала, инструмента и с выводов микросхем снимается прикосновением к заземлению через резистор 1 Мом.
- 6. Для покрытия столов, пола, стульев применяются специальные антистатические краски или пасты («Чародейка», «Антистатик» и другие).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Приложение И

Таблица И.1 - Перечень необходимого инструмента и инвентаря при следовании электровоза в ремонт и из ремонта

Наименование	Количество, шт.
Молоток слесарный	1
Бородок	1
Зубило слесарное	1
Кувалда	1
Ключи для сочленяющих болтов и болтов крепления кожухов зубчатой передачи к тяговому двигателю, болтов крышек тяговых двигателей	1 комплект
Ключи рожковые 14, 17, 19, 22, 24, 30, 32, 36	1 комплект
Набор ключей (входных дверей, системы управления электровоза)	1 комплект
Ломик	1
Бидон для смазки вместимостью 20 л	1
Масленка вместимостью 3 л	1
Фонарь ручной сигнальный	1
Комплект сигнальных флажков	1
Огнетушитель сухой ОУ-5 или ОУ-8	2
Огнетушитель водно-пенный ОВП-10	2
Ведро пожарное с песком и совком	2
Башмаки тормозные	4
Печь (в холодное время года)	1
Нары	1

Примечание: Перечень может быть дополнен по указанию начальника службы локомотивного хозяйства.

Приложение К

Таблица К.1 - Перечень элементов цепей управления электровоза, схемное обозначение, месторасположение

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
A1	Шкаф защиты ЗТ М4-4 АВМЮ.674711.002-02	2	ВВК
A2-5	Шкаф ПЧ АВМЮ.301446.001	2	
A3	Устройство управления БК УУБК-М АВМЮ.468364.004	2	Блок аппаратов 3
A9	Контроллер измерительный КИ (ППУ-02) АВМЮ.411116.003-02	2	Кабина
A10	Датчик температуры DS1820	2	Кабина
A11	Драйвер тиристора АВМЮ.468323.009	3	Блок аппаратов 3
A12-13	Блок УЗПС АВМЮ.674360.001	4	Блок аппаратов1, 2
A15	Установка компрессорная ДЭН-30МО ТУ3184-367-51470687-2006	2	Машинное отделение
C3	Конденсатор МГБП-2-1000-2мкФ ОЖО.462049ТУ	2	МПСУиД
EL1	Лампа прожектора КГМ 110-600 (P04S/41)	2	Кабина
EL2-9	Лампа Ж110-60 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	16	Освещение ходовых частей
EL10	Лампа Ж110-40 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	2	Освещение ШПБ
EL11-13	Лампа Ж110-40 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	6	Освещение кабины
EL14-17	Лампа Ж110-60 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	8	Буферные фонари
EL19	Лампа Ж110-40 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	2	Освещение тамбура
EL20-27	Лампа Ж110-60 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	16	Освещение ВВК и МО
EL33-42	Лампа Ж110-60 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	20	Освещение ВВК и МО
EL43	Лампа Ж110-60 ТУ16-88 ИКАФ.675300.002	2	Освещение туалетного помещения
EL44	Светильник УФО	2	Кабина
FU3	Вставка плавкая ВП1-1 1А 250В	2	Шкаф блока 4
FU6	Предохранитель ПР502А 7,5А	2	ПУ-Эл
G1-3	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50-400х2 01Б.05.00.00	6	Шкаф блока 4
G4	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50- 400х1 01Б.05.00.00-01	2	Шкаф блока 4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы К.1

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
G5	Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/50-350х2 01Б.10.00.00	2	Шкаф блока 4
GB1-96	Аккумулятор НК 125П ТУ3482-014-05758523-00	192	Ящики аккумулятор- ной батареи
K5-26 K31-32	Контактор пневматический ПК-21 без блокировочных контактов 6ТН.242.021 (ПК-21ЭТ.000)	48	Блок аппаратов 1, 2
K30, K36	Контактор пневматический ПК-21 с блокировочными контактами 6ТН.242.021 (ПК-21ЭТ.000)	4	Блок аппаратов 1, 2
K3-4, K33-34	Контактор пневматический ПК-32А без блокировочных контактов 6ТН.242.032 (ПК-32АЭТ.000)	8	Блок аппаратов 1, 2
K1-2, K35, K27-29, K37-40	Контактор пневматический ПК-32А с блокировочными контактами 6ТН.242.032 (ПК-32АЭТ.000)	20	Блок аппаратов 1, 2
K41-42	Контактор быстродействующий БК-78Б 6ТЕ.241.078	4	Блок аппаратов 1, 2
KA2	Реле диф. защиты РДЗ-068 ЭТ 6ТЕ.230.068 (РДЗ ЭТ.000 ТУ)	2	Блок аппаратов 3
KA2	Реле диф. защиты РДЗ-068-01 ЭТ 6ТЕ.230.068-01 (РДЗ ЭТ.000-01 ТУ)	2	Блок аппаратов 3
KM1-2	Контактор электромагнитный 1KM.016-17 K110 ТС.241.016.001ТУ	4	Блок аппаратов 3
KM10-11	Контактор магнитный МК1-20У3А, 48В ТУ 16-644.010-85	4	Шкаф блока 4
KM12-18	Контактор магнитный МК1-10У3А, 110В ТУ 16-644.010-85	14	Шкаф блока 4
M8	Компрессор D100/110VDC	2	Машинное отделение
M9-10	Привод стеклоочистителя	4	Кабина
M20	Привод жалюзи	2	Кабина
M21	Стеклоомыватель	2	Кабина
PA2	Амперметр M42300-В-О-100-1,5 ТУ 25-04.4058-81	2	Кабина
PV3	Вольтметр M42300-В-О-100-1,5 ТУ 25-04.4058-81	2	Кабина
QF1-1, QF1-2	Электромагнитный вентиль из комплекта ВАБ-55-2500/30-Л-У2 2БП.274.118	2	Быстродействующий выключатель ВАБ-55
QP1-1, QP1-2, QP2-1, QP2-2	Электромагнитный вентиль из комплекта ПКД-142 6ТН.264.142 (ПКД-142ЭТ.000)	8	Переключатель кулач- ковый ПКД-142
QR1-1, QR1-2	Блокировка РЭВ-294 РЭВ-294ЭТ.400.000	4	Блок аппаратов 3
QS1-1, QS1-2	Вентиль разъединителя МАВБ.674210.006ТУ	4	Над входом в ВВК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Продолжение таблицы К.1

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
QS2-1, QS2-2	Вентиль заземлителя МАВБ.674210.006ТУ	4	Над входом в ВВК
QP1, QP2	Выключатель ВПК 2112Б У2	4	ВВК
QP3	Выключатель ВПК 2112Б У2	2	Крышевой люк
R30A	Элемент сопротивления СР-5, 11,3 Ом 6ТН.660.005	2	Шкаф блока 4
R36-39	Нагревательный элемент клапана КЭО 08/10/108/111	8	Продувка главных ре- зервуаров
R40	Электронагреватель СКПД150-50-5/0,6-Ј-110	1	Обогрев бака умываль- ника
R50-60, R63-75	Резистор SQP-2-680	48	Шкаф МПСУиД
R76-77	Резистор С2-33Н-2-10кОм ОЖО.467.093ТУ	4	Шкаф МПСУиД
R78	Резистор МЛТ-2-3,3кОм	2	ПУ-Эл
R101	Резистор SQP-2-680	2	Шкаф МПСУиД
R102	Элемент сопротивления, 195 Ом ПЭВ-15-390 ОЖО.467.551	4	Реле диф. Защиты
R103	Резистор ПЭВ-15-100 ОЖО.467.551	2	МПСУиД
R114-129	Резистор SQP-2-680	32	МПСУиД
R39-140	Резистор ПЭВ-15-240 ОЖО.467.551	4	МПСУиД
R143	Резистор ПЭВ 50-20 ОЖО.467.551	2	Кабина
RS8-9	Шунт 75ШС100А-0,5 ГОСТ 8042-93	4	Кабина
SA1-2	Переключатель ПТ2-10 УСО.360.056ТУ	2	МПСУиД
SA6-10	Переключатель М3SS1-10В 1 SFA 611 210 R 1006	10	МПСУиД
SA11	Тумблер ТВ2-2 УСО.360.049 ТУ	2	МПСУиД
S13-16	Переключатель ПК16-11 С3 053 У2 ТУ3428-005-03965790-94	7	Освещение ВВК, МО и туалета
SA17, 19	Тумблер ПТ26-1 УСО.360.054	2	ПСН, МПСУиД
SA28-31	Переключатель 800ЕВ-SM45	8	ПУ-Эл
SA32, 34, 43, 44	Тумблер ZB5-AD28	8	ПУ-Эл
SB1-2	Тумблер ZB5-AD28	4	ПУ-Эл
SB3-9	Кнопка без фиксации МР1-10У 1 SFA 611 100 R 1003	12	ПУ-Эл
SB12, 14, 15-18, 25, 27, 28, 30, 33	Тумблер ZB5-AD28	22	ПУ-Эл
SF1-27	Автомат C32Н-DC	52	Шкаф МПСУиД
SQ1-4	Геркон МК4 1А 71В 500W	8	Жалюзи
VD30-40, 43-56	Диод S4007(1N4007 D0-41)	50	МПСУиД
VD57, 58, 60,	Диод ДЛ112-10-10 ТУ16-729.227-79Е	58	МПСУиД

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы К.1

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
61, 86-93, 119-131, 133-135			
VD70-85	Диод S4007(1N4007 D0-41)	32	МПСУиД
VD139-141, 143-146, 156-162	Диод ДЛ112-10-10 ТУ16-729.227-79Е	36	МПСУиД
Х6-7	Розетка низковольтная ССЭ11-160 ТУ16-93	4	Рама кузова
Х8-13	Розетка низковольтная Рз-8Б ТУ16-538.193-73	12	Блоки аппаратов
ХВ11	Панель АБ АВМЮ.468361.102	2	Шкаф блока 4
УАВ1-4	Защелка электромагнитная 4ZB1 ВЭПВ.629406.111	8	ВВК и крышевой люк
КЭП1, КЭП10	Клапан электропневматический 181.00-10	4	Боковая стенка ВВК
КЭП2-3	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 00/DC/110	4	Боковая стенка ВВК
КЭП16-19	Клапан электропневматический 181.00-10	8	Боковая стенка ВВК
КЭП6-9	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113 с ЭМ 00/DC/110	8	Продувка главных резервуаров
ЭПК	Клапан электропневматический ЭПК-153А-01	2	Кабина
РП1-11	Реле Finder 44.52.9.110.000	22	Шкаф МПСУиД

Таблица К.2 - Перечень элементов силовых цепей электровоза, схемное обозначение, месторасположение

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
С1	Конденсатор К75-15-10кВ-0,5 ОЖО.462145ТУ	2	Над шкафом МПСУиД при входе в ВВК
С2	Конденсатор К75-63-10кВ-0,01 ОЖО.462145ТУ	2	Над шкафом МПСУиД при входе в ВВК
FV1	Ограничитель перенапряжений ОПН-3,3-0,1	2	Крыша
FA1	Предохранитель ПКЖ106-3-2-31,5 ТУ16-674.007-83	2	Блок аппаратов 3
L1	Дроссель ДР-150 МАВБ.671331.003	2	ВВК
L2-3	Реактор Р-1,5/1000-У2	4	ВВК
M1-4	Электродвигатель тяговый ЭДП810	8	Тележка
M11-12	Электродвигатель вентилятора охлаждения ПТР М5526.00.00	4	Модуль ПТР
M13	Установка компрессорная ДЭН-30МО УХЛ2	2	Машинное отделение

Продолжение таблицы К.2

Обозн.	Наименование	Кол-во	Месторасположение
M14-15	Двигатель рДМ 180 М2 ТУ16-19 ЖАЕИ.525622.001ТУ	4	На форкамере
M16-17	Двигатель асинхронный АИР80А	4	Обдув ТД
Q1	Переключатель ножевой ОД-005 6ТЕ254.034	2	Блок аппаратов 3
QF1	Выключатель быстродействующий ВАБ- 55-2500/30-Л-У2	2	ВВК
QP1-2	Переключатель ПКД-142 6ТН264.142	4	Блок аппаратов1, 2
QR1-6	Рубильник П-330АП ТУ3424-175-07503247-97	12	Блок аппаратов 3
QS1	Разъединитель МАВБ.674210.001	2	Над входом в ВВК
QS2	Заземлитель МАВБ.674210.002	2	Над входом в ВВК
QS6	Разъединитель ГВ-25ВП ТУ3424-175-07503247-97	2	Блок аппаратов 3
R3-4	Модуль ПТР МАВБ.667531.001 МАВБ.667531.002	4	Съемная крыша
R5-6	Резистор балластный СР-14, 2 Ом МАВБ.434156.001	4	Блок аппаратов1, 2
R10	Резистор демпферный 1,05 Ом МАВБ.434157.047	2	Блок аппаратов 3
R11	Резистор пусковой СР-15, 1,87 Ом МАВБ.434157.046	2	Блок аппаратов1, 2
R13-14	Резистор шунтирующий СР-14, 2 Ом МАВБ.434157.050	4	Блок аппаратов1, 2
RS1-4	Шунт 75ШСМ-750А-0,5 ГОСТ 8042-93	8	Блок аппаратов 3
RS5	Шунт 75ШСМ-200А-0,5 ГОСТ 8042-93	2	Блок аппаратов 3
RS6	Шунт 75ШСМ-1500А-0,5 ГОСТ 8042-93	2	Блок аппаратов 3
RS7-8	Шунт измерительный М911.1-75.300А	4	Блок аппаратов 3
UZ1-2, 5- 13	Датчик напряжения ПНКВ-1-1А АВМЮ.411619.001	22	ВВК
UZ3-4	Мегаомметр МГМ-1 АВМЮ.411611.001	4	ВВК
UZ14-15	Датчик напряжения ПНКВ-2 АВМЮ.411619.004	4	ВВК
VD3-5, 6-8	Диод ДЛ-153-1250-24УХЛ2 ТУ16-729.220-79	12	Блок аппаратов 3
VD9-17, 18-27	Диод ДЛ161-200-14 ТУ16-729.104-81	38	Блок аппаратов1, 2
X21-22	Розетка ввода в депо РН-1 6ТН266.052	4	Под кузовом
X1-4	Унифицированное межвагонное соедине- ние Э018.02.000	8	На лобовой и торцевой части кузова
XA1	Токоприемник АТ2400 08-000-0001ТУ	2	Крыша
XA2-5	Токоотвод 2ЭС4К.31.130.000	8	Букса колесной пары

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Л

Таблица Л.1 - Сопротивления катушек аппаратов

Наименование и тип аппарата	Значение, Ом
1. Быстродействующий выключатель ВАБ-55	не нормируется
2. Контакторы электропневматические	769-875
3. Контакторы быстродействующие БК-78	10-10,5
4. Реле дифференциальное РДЗ-068	27,5-33,5
5. Контакторы электромагнитные 1МК.016	Включающей катушки 237-271 Дугогасительный ка- тушки 0,0013-0,0016
6. Переключатели кулачкового типа ПКД-22	772-870
7. Реактор Р-1,5/1000-У2	0,0051-0,0058
8. Вентиль электромагнитный ЭВ-55-07	769-875
9. Защелки электромагнитные 4ЗВ1	190-193
10. Дроссель ДР-150	0,00142-0,00146

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Приложение М

Таблица М.1 - Номинальный ток автоматических выключателей цепей управления

Обозначение	Номинальный ток, А	Применение	Примечание
SF1	25	Управление	
SF2	25	Прожектор	
SF3	25	Вспом. Компрессор	
SF4	16	Управление силовыми цепями	
SF5	16	Буферные фонари	
SF6	16	Освещение ходовых частей	
SF7	16	Освещение приборов	
SF8	16	Освещение МО и ВВК	
SF9	16	ИП МСУЛ 2к	
SF10	16	ИП САУТ	
SF11	16	ИП МСУЛ 1к	
SF12	16	Цепь «Выбег»	
SF13	16	ИП УКТОЛ	
SF15	40	Продувка главных резервуаров	
SF16	10	ИП 24 В	
SF17	10	Тифон, свисток	
SF18	16	САП	
SF19	32	АБ	
SF20	6	Управление АМК	
SF21	16	КЛУБ	
SF22	16	ТСКБМ	
SF23	16	САУТ	
SF24	16	TETRA	
SF25	10	АМК	
SF26	6	Радиостанция	
SF27	16	Обогрев окон	
SF30	3	Обогрев СВЛ ТР	
SF31	10	Вентилятор ПСН	
SF34	50	Межсекционное соединение	
SF35	32	Межсекционное соединение	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение Н

Перечень пломбируемого оборудования, аппаратов и приборов

- 1. Быстродействующий выключатель ВАБ-55
- 2. Быстродействующий контактор БК-78
- 3. Реле дифференциальной защиты РДЗ-068
- 4. Счетчик СКВТ-М
- 5. Амперметры М42021
- 6. Вольтметры М42300
- 7. Пневматический выключатель управления ПВУ-5
- 8. Реле давления ДЕМ-102
- 9. Реле промежуточное РЭП-26
- 10. Реле промежуточное JQR-13F
- 11. Клапан предохранительный 2-2
- 12. Клапан предохранительный КП-3,5
- 13. Клапан электропневматический экстренного торможения №266-1
- 14. Клапан электропневматический ЭПК-153
- 15. Краны разобщительные
- 16. Форсунки песочниц
- 17. Прибор ТСКБМ-П
- 18. Блок ТСКБМ-К
- 19. Приборы КЛУБ
- 20. Приемопередатчик радиостанции
- 21. Шкаф приборов безопасности
- 22. Приборы системы автоматическим управлением торможением
- 23. Приборы системы автоматического пожаротушения
- 24. Огнетушители

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист
						106

Обслуживание унифицированного комплекса тормозного оборудования локомотива (УКТОЛ-Г)

1.	Поддержание краном машиниста зарядного давления в ТМ.	Проверить по манометрам УР и ТМ правильность регулировки редуктора на давления в УР: 0,50-0,52 МПа	В ТМ должно установиться соответствующее значение. Завышение давления не допускается.
2.	Плотность УР	Перевести рукоятку контроллера из II в IV положение. Замерить время падения давления в УР.	Падение давления в УР не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см ²) в течение 3 мин.
3.	Чувствительность крана	Снизить давление в УР на 0,015-0,020 МПа V положением контроллера крана машиниста.	Давление в ТМ должно снизиться на 0,015-0,020 МПа
4.	Ликвидация сверхзарядного давления	Завысить давление в УР и ТМ до 0,65-0,68 МПа I положением ручки контроллера крана машиниста, затем перевести во II положение. Создать утечку из ТМ через отверстие диаметром 5 мм. Замерить время снижения давления в УР с 0,60 до 0,58 МПа	Время снижения в УР должно быть 80-120с.
5.	Проверка плотности тормозной магистрали	Ключ выключателя цепей управления (ВЦУ) поставить из I во II положение. Замерить время снижения давления в тормозной магистрали.	Время снижения давления в тормозной магистрали на 0,02 МПа (0,2 кгс/см ²) должно быть не менее 1 мин.
6.	Проверка плотности питательной магистрали	Для проверки плотности питательной сети ключ выключателя цепей управления (ВЦУ) поставить из I во II положение и отключить компрессоры. Замерить время снижения давления в главных воздухосборниках с 0,8-0,75 МПа (с 8,0 до 7,5 кгс/см ²).	Время снижения давления должно быть не менее 13,5 минут.
7.	Проверка плотности тормозных цилиндров	Контроллер крана машиниста поставить в VI положение, разрядить тормозную магистраль до 0, после наполнения тормозных цилиндров до 0,4 МПа (4 кгс/см ²) выключатель цепей управления (ВЦУ) поставить в III положение. Замерить время снижения давления в тормозных цилиндрах.	Время снижения давления в тормозных цилиндрах на величину 0,02 МПа (0,2 кгс/см ²) должно быть не менее 1 минуты.

Таблица П.2 - Проверка крана резервного управления (КрУ)

	Наименование параметра	Значение
1	Положение рукоятки	Тормоз-перекрыша-отпуск
2	Время наполнения резервуара объемом 20 л до давления 0,5 МПа (5,0 кгс/см ²) в тормозном положении рукоятки, сек.	30-40
3	Время снижения давления с 0,5 до 0,4 МПа (с5,0 до 4,0 кгс/см ²) в отпускном положении рукоятки, сек	4-5
4	Величина изменения давления в УР после ступени торможения на 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²)	0,01 МПа (0,1 кгс/см ²)

Таблица П.3 - Проверка клапана аварийного экстренного торможения

	Наименование параметра	Значение
При нажатии на кнопку КАЭТ		
1.	Время снижения давления в резервуаре объемом 55 л с 0,5 до 0,25 МПа (с 5,0 до 2,5 кгс/см ²). При этом должно произойти размыкание контактов выключателя	Не более 3 сек.
2	Должна быть обеспечена герметичность мест соединений.	Не допускается образование мыльных пузырей при обмыливании мест соединений.
3.	Должна быть обеспечена плотность клапана.	Пропуск воздуха в соединениях не допускается.

Таблица П.4 - Возможные неисправности крана машиниста № 130

	Описание неисправности	Возможные причины	Меры по устранению
1	При служебном торможении снижение давления в уравнительном резервуаре с 0,5 до 0,4 МПа (с 5,0 до 4,0 кгс/см ²) происходит за время более 6 сек.	Засорение калиброванного отверстия в электропневматическом вентиле В5.	Прокалибровать отверстие диаметром 2,3 мм.
2	Медленное наполнение уравнительного резервуара	Засорение калиброванного отверстия в корпусе реле	Прокалибровать отверстие диаметром 1,7 мм
3	Самопроизвольное понижение давления в уравнительном резервуаре в положении «Перекрыша»	Утечки в соединениях уравнительного резервуара	Устранить утечки в соединениях УР
4	После повышения давления I положением рукоятки контроллера и последующего перевода рукоятки в поездное положение нет ликвидации сверх зарядного давления в ТМ	Засорено калиброванное отверстие стабилизатора диаметром 0,45 мм	Прочисть калиброванное отверстие диаметром 0,45 мм в стабилизаторе

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

Таблица П.5 - Проверка параметров крана вспомогательного тормоза и исполнительной части № 224

	Наименование показателя	Значение
1.	Время наполнения резервуара (тормозные цилиндры) с 0 до 0,35 МПа (с 0 до 3,5 кгс/см ²) при переводе ручки крана вспомогательного тормоза на стенде в крайнее тормозное положение за один прием. Время наполнения замеряется после постановки в крайнее тормозное положение.	Не более 4 сек
2.	Автоматическое поддержание установившегося зарядного давления (чувствительность) в резервуаре (тормозных цилиндрах) при создании искусственной утечки из него. Утечка из резервуара создается после его наполнение через отверстие диаметром 1±0,1 мм	Не более ±0,015 МПа (±0,15 кгс/см ²)
3.	Время снижения давления в резервуаре (отпуск) с 0,35 до 0,04 МПа (с 3,5 до 0,4 кгс/см ²) после перевода ручки крана вспомогательного тормоза стенда из крайнего тормозного положения в отпускное. Время замеряется от момента постановки ручки в отпускное положение.	Не более 10 сек
4.	Герметичность атмосферного клапана, определяется по времени удержания мыльного пузыря после зарядки резервуара и обмыливания атмосферного клапана.	5 сек
5.	Герметичность мест соединений единиц и деталей после зарядки резервуара и обмыливания мест соединений.	Пропуск воздуха не допускается

Таблица П.6 - Возможные неисправности компоновочного блока № 010.

	Описание последствий отказа и повреждения	Возможные причины	Меры по устранению отказа и повреждения
1	Завышение давления при замещении ЭДТ	Неправильная регулировка редуктора Ред.1	Отрегулировать редуктор на 0,15-0,18 МПа (1,5-1,8 кгс/см ²), или заменить пружину редуктора.
2	Завышение давления при разрыве секций	Неправильная регулировка редуктора Ред.2	Отрегулировать редуктор на 0,38-0,40 МПа (3,8-4,0 кгс/см ²), или заменить пружину редуктора.
3	Наполнение ТЦ пневматическим клапаном при полном служебном торможении	Упругость пружины выше номинального значения	Проверить пружину в пневматическом клапане 106-1, заменить пружину.
4	Утечки воздуха из ТЦ после ступени торможения	Повреждена манжета в переключательном клапане 262 или клапан 042.040 реле давления	Заменить манжету или клапан

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение С

Таблица С.1 - Нормы расхода материалов при проведении ТО-2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм.	Количество на электровоз
	<u>ЭЛЕКТРОДЫ СВАРОЧНЫЕ - всего, в т.ч.:</u>		
1	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей ГОСТ 9467-75	кг	1,2
	<u>Болты - всего, в т.ч.:</u>	кг	<u>0,62</u>
2	БОЛТ М10-8gX40.46.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	0,01
3	БОЛТ 2М10-6gX25.46.019 ГОСТ 7808-70	кг	0,02
4	БОЛТ М10-8gX20.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,02
5	БОЛТ М10-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,01
6	БОЛТ М12-8gX35.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,012
7	БОЛТ М12-8gX70.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,02
8	БОЛТ М14-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,03
9	БОЛТ М16-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,01
10	БОЛТ М16-8gX40.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,04
11	БОЛТ М16-8gX70.46.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	0,03
12	БОЛТ М16-8gX80.48.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	0,02
13	БОЛТ М16-8gX95.46.019 ГОСТ 7805-70	кг	0,04
14	БОЛТ М16х1.5-8gX95.68.05 ГОСТ 7808-70	кг	0,05
15	БОЛТ М20-6gX90.88.05 ГОСТ 7805-70	кг	0,09
16	БОЛТ М24-8gX65.88.05 ГОСТ 7805-70	кг	0,08
17	БОЛТ М6-6gX40.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,014
18	БОЛТ М6-8gX10.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,05
19	БОЛТ М6-8gX25.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,08
	<u>Гайки - всего, в т.ч.:</u>	кг	<u>0,3</u>
20	ГАЙКА М10-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,01
21	ГАЙКА М12-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,05
22	ГАЙКА М16-6Н.5.019 ГОСТ 5916-70	кг	0,02
23	ГАЙКА М20-6Н.5.019 ГОСТ 5918-73	кг	0,04
24	ГАЙКА М20-7Н.6.05 ГОСТ 5918-73	кг	0,05
25	ГАЙКА М24-7Н.8.026 ГОСТ 5915-70	кг	0,04
26	ГАЙКА М30-7Н.6.019 ГОСТ 5918-73	кг	0,04

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.1

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм.	Количество на электровоз
27	ГАЙКА М6-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,04
	<u>Шайбы - всего в т.ч.:</u>		<u>0,2</u>
28	ШАЙБА 10.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,02
29	ШАЙБА 12.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,01
30	ШАЙБА 14.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,02
31	ШАЙБА 16.01.05 ГОСТ13463-77	кг	0,01
32	ШАЙБА 20.01.05 ГОСТ 13463-77	кг	0,01
33	ШАЙБА 20.65Г.05 ГОСТ 6402-70	кг	0,01
34	ШАЙБА 24.65Г.05 ГОСТ 6402-70	кг	0,01
35	ШАЙБА 6.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,01
36	ШАЙБА А10.04.019 ГОСТ 11371-78 (20)	кг	0,01
37	ШАЙБА А12.04.019 ГОСТ 11371-78 (20)	кг	0,02
38	ШАЙБА А16.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,01
39	ШАЙБА А4.01.019 ГОСТ 11371-79	кг	0,02
40	ШАЙБА А6.04.019 (20) ГОСТ 11371-78	кг	0,01
41	ШАЙБА С14.01.019 ГОСТ11371-78	кг	0,02
42	ШАЙБА С6.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,01
43	ШАЙБА С8.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,01
	<u>Шпильки - всего в. Т.ч.:</u>	кг	<u>0,08</u>
44	ШПЛИНТ 2.5Х25.019 ГОСТ397-79 СТП К350-81	кг	0,02
45	ШПЛИНТ 3.2Х16.019 ГОСТ 397-79	кг	0,01
46	ШПЛИНТ 4Х16.019 ГОСТ397-79	кг	0,01
47	ШПЛИНТ 4Х36.019 ГОСТ397-79	кг	0,01
48	ШПЛИНТ 4Х45.019 ГОСТ 397-79	кг	0,01
49	ШПЛИНТ 5Х28.019 ГОСТ397-79	кг	0,01
50	ШПЛИНТ 6.3Х63.019 ГОСТ397-79 СТП К350-81	кг	0,01
	<u>ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</u>		
51	ЛЕНТА ИЗОЛЯЦИОННАЯ 2ШОЛ-20 ГОСТ 2162-78 (кг)	кг	0,01
	<u>ХИМИКАТЫ</u>		
52	Вода дистиллированная ГОСТ Р6709-72	л	3
	<u>ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</u>		
53	ЛАК МЛ-92 ГОСТ15865-70 электроизоляцион- ный (кг)	кг	0,01
54	СУРИК ЖЕЛЕЗНЫЙ ГУСТОТЕРТЫЙ МА-15 ГОСТ8135-74	кг	0,05
55	Ацетон технический ГОСТ 2768-84	кг	0,2
56	Спирт этиловый технический ГОСТ 17299-78	кг	0,1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

2ЭС6.00.000.000 РЭ8

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм.	Количество на электровоз
	<u>РЕЗИНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПЛАСТМАССЫ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ СМОЛЫ, КЛЕИ</u>		
57	РУКАВ ф32 ТУ 3184-057-07518941-99	м	0,3
58	ПЛОМБА ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ ТУ 32ЦТ ТВТ-04-89 (шт)	шт	2
	<u>ТОПЛИВО, МАСЛА, НЕФТЕПРОДУКТЫ</u>		
59	СОЛИДОЛ «С» ГОСТ 4366-76 (кг)	кг	0,2
60	Редукторное масло Осп ТУ 38.401-58-81-94 или ОС ТУ 32 ЦТ 551-84	кг	9,6
	<u>ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТОВАРЫ</u>		
61	ВОЛОКНО ЛЬНЯНОЕ ОЕ №9 ГОСТ 9394-76 (кг)	кг	0,1
62	ЛЕНТА КИПЕРНАЯ ЛЭ-15-16-х/б L=20м ГОСТ4514-78	шт	0,1
63	САЛФЕТКА ТКАНЕВАЯ техническая 50х50 ТУ РСФСР 17/2.18 (шт)	шт	5
	<u>ПРОДУКТОВЫЕ ТОВАРЫ</u>		
64	МЫЛО ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ТВЕРДОЕ ГОСТ30266-95 (кг)	кг	0,02
	<u>ПОКУПНЫЕ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ</u>		
65	КОЛОДКА ЧУГУННАЯ тип М ГОСТ 30249-97	шт	2
66	ЛАМПА Ж110-60 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	шт	1
67	ЛАМПА КГМ110-600 Тип цоколя Р40S/41 ТУ 16-545-423-83	шт	0,1
68	Пластина контактная ЗЖ-3 ТУ3-7501003.42-96	шт	1,0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица С.2 - Нормы расхода материалов при проведении ТР

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
1	<u>Продукция черной металлургии</u>				
1.1	Лист 1,5 ГОСТ 19903-74 Ст3СП ГОСТ 16523-97	кг	-	0,26	0,52
1.2	Лист 3-Б-ПН-0 ГОСТ 19903-74 Ст3СП ГОСТ 16523-97	кг	1,8	1,8	3,6
2	<u>Изделия дальнейшего передела</u>				
2.1	Круг 16 ГОСТ 7417-75 Ст20 ГОСТ 1051-73	кг	-	0,4	0,8
2.2	Круг 20-В ГОСТ 2590-88 СТ40Х ГОСТ 4543-71	кг	-	1,8	3,6
2.3	Круг 24-В ГОСТ 2590-88 СТ40Х ГОСТ 4543-71	кг	-	1,2	2,4
2.4	Круг 35-В ГОСТ 2590-88 СТ40Х ГОСТ 4543-71	кг	-	0,3	0,6
2.5	Круг 45-В ГОСТ 2590-88 СТ40Х ГОСТ 4543-71	кг	-	0,52	1,1
2.6	Шестигранник 24 ГОСТ 8560-78 Ст40Х ГОСТ 4543-71	кг	-	0,2	0,5
2.7	Шестигранник 36 ГОСТ 8560-78 Ст20 ГОСТ 1050-88	кг	-	1,6	3,2
2.8	Труба 16x2 ГОСТ 8734-75 Ст20 ГОСТ 8733-87	кг	-	0,18	1,8
2.9	Труба 34x4,5 ГОСТ 8734 Ст10 ГОСТ 8733-87	кг	-	-	4,7
3	<u>Металлоизделия</u>				
3.1	Электроды, покрытые металличе- ские для ручной дуговой сварки кон- струкционных и теплоустойчивых сталей ГОСТ 9467-75	кг	3,5	5,0	9,5
3.2	Проволока сварочная 0,8 СВ-0,8Г2С ГОСТ 2246-70	кг	-	1,2	3,6
3.3	ПРОВОЛОКА 2.0-О-С ГОСТ3282-74	кг	0,2	0,8	1,5
3.4	ПРОВОЛОКА 3.0-О-С ГОСТ3282-74	кг	0,3	0,8	1,8
3.5	ПРОВОЛОКА 0.5 пломбиров. ТУ16.К71-087-9	м	0,8	0,8	1,6
3.6	Канат 6,2-Г-1-С-Н-1570 ГОСТ 2688-80	м	-	2,1	6,2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
3.7	Сетка 8X1.2 ГОСТ3826-82	м ²	-	0,8	1,8
3.8	<u>Болты - всего, в т.ч.:</u>	кг	<u>7,1</u>	<u>31,1</u>	<u>61,57</u>
3.9	БОЛТ М10-8gX40.46.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	1,2	1,8	2,2
3.10	БОЛТ 2М10-6gX25.46.019 ГОСТ 7808-70	кг	0,1	0,8	1,8
3.11	БОЛТ М10-8gX20.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,44	0,8	1,6
3.12	БОЛТ М10-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,1	0,8	2,5
3.13	БОЛТ М12-8gX35.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,12	0,4	1,1
3.14	БОЛТ М12-8gX70.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,28	0,6	1,7
3.15	БОЛТ М14-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,12	0,3	1,0
3.16	БОЛТ М16-8gX30.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,32	1,2	2,2
3.17	БОЛТ М16-8gX40.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,19	1,5	2,8
3.18	БОЛТ М16-8gX70.46.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	0,29	1,6	3,2
3.19	БОЛТ М16-8gX80.48.019 ГОСТ 7798-70 резьба на всю длину болта	кг	0,48	1,0	2,4
3.20	БОЛТ М20-6gX90.88.05 ГОСТ 7805-70	кг	1,8	2,4	3,6
3.21	БОЛТ М24-8gX65.88.05 ГОСТ 7805-70	кг	1,4	2,2	3,8
3.22	БОЛТ М6-8gX10.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,16	0,5	0,8
3.23	БОЛТ М6-8gX25.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	0,1	0,4	0,8
3.24	БОЛТ М12-8gX50.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,75	1,5
3.25	БОЛТ М16-6gX65.10.9.40X.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	2,08	4,2
3.26	БОЛТ М20-8gX50.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	2,9	5,8
3.27	БОЛТ М20-8gX65.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	2,2	4,4
3.28	БОЛТ 3М36-6gX80.68.05 ГОСТ 7805-70	кг	-	4,24	8,5
3.29	БОЛТ М4-6gX20.58.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,05	0,12
3.30	БОЛТ М5-6gX20.58.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,1	0,25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
3.31	БОЛТ М6-6gX20.58.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,2	0,4
3.32	БОЛТ М6-8gX35.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,32	0,8
3.33	БОЛТ М8-6gX25.58.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,28	0,7
3.34	БОЛТ М8-8gX35.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,84	1,7
3.35	БОЛТ М8-8gX40.46.019 ГОСТ 7798-70	кг	-	0,84	1,7
3.36	<u>Гайки - всего, в т.ч.:</u>	кг	<u>1,86</u>	<u>6,61</u>	<u>14,5</u>
3.37	ГАЙКА М10-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,1	0,5	1,2
3.38	ГАЙКА М12-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,12	0,8	1,8
3.39	ГАЙКА М16-6Н.5.019 ГОСТ 5916-70	кг	0,74	1,4	3,2
3.40	ГАЙКА М20-6Н.5.019 ГОСТ 5918-73	кг	0,5	1,4	3,2
3.41	ГАЙКА М6-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	0,4	0,6	1,2
3.42	ГАЙКА М14-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	-	0,12	0,3
3.43	ГАЙКА М24-7Н.8.026 ГОСТ 5915-70	кг	-	1,44	3,0
3.44	ГАЙКА М4-6Н.5.016 ГОСТ 5915-70	кг	-	0,08	0,16
3.45	ГАЙКА М5-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	-	0,09	0,18
3.46	ГАЙКА М5-7Н.5.019 ГОСТ 5915-70	кг	-	0,18	0,26
3.47	<u>Винты – всего в т.ч.</u>	кг	-	<u>0,54</u>	<u>1,04</u>
3.48	ВИНТ М4-6gX16.46.016 ГОСТ 1491-80	кг	-	0,1	0,2
3.49	ВИНТ М5-6gX20.46.016 ГОСТ 1491-80	кг	-	0,2	0,4
3.50	ВИНТ М6-6gX25.46.016 ГОСТ 1491-80	кг	-	0,24	0,44
3.51	<u>Шайбы - всего в т.ч.:</u>	кг	<u>2,44</u>	<u>5,03</u>	<u>9,36</u>
3.52	ШАЙБА 10.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,12	0,15	0,26
3.53	ШАЙБА 12.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,1	0,14	0,22
3.54	ШАЙБА 14.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,1	0,1	0,15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
3.55	ШАЙБА 16.01.05 ГОСТ13463-77	кг	0,18	0,2	0,3
3.56	ШАЙБА 20.01.05 ГОСТ 13463-77	кг	0,24	0,4	0,8
3.57	ШАЙБА 20.65Г.05 ГОСТ 6402-70	кг	0,46	0,6	1,4
3.58	ШАЙБА 24.65Г.05 ГОСТ 6402-70	кг	0,2	0,6	1,2
3.59	ШАЙБА 6.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	0,1	0,14	0,22
3.60	ШАЙБА А10.04.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,1	0,2	0,4
3.61	ШАЙБА А12.04.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,2	0,3	0,5
3.62	ШАЙБА А16.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,14	0,3	0,6
3.63	ШАЙБА А4.01.019 ГОСТ 11371-79	кг	0,08	0,1	0,15
3.64	ШАЙБА А6.04.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,1	0,12	0,18
3.65	ШАЙБА С14.01.019 ГОСТ11371-78	кг	0,1	0,1	0,18
3.66	ШАЙБА С6.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,1	0,1	0,15
3.67	ШАЙБА С8.01.019 ГОСТ 11371-78	кг	0,12	0,2	0,3
3.68	ШАЙБА 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	-	0,1	0,15
3.69	ШАЙБА 8.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	-	0,3	0,4
3.70	ШАЙБА 16.65Г.019 ГОСТ 6402-70	кг	-	0,7	1,5
3.71	ШАЙБА А5.01.019 ГОСТ 11371-79	кг	-	0,06	0,1
3.72	ШАЙБА А8.01.019 ГОСТ 11371-79	кг	-	0,12	0,2
3.73	<u>Шплинты - всего в. Т.ч.:</u>	кг	<u>0,48</u>	<u>1,77</u>	<u>3,8</u>
3.74	ШПЛИНТ 2.5Х25.019 ГОСТ397-79 СТП К350-81	кг	0,06	0,12	0,24
3.75	ШПЛИНТ 3.2Х16.019 ГОСТ 397-79	кг	0,07	0,14	0,28
3.76	ШПЛИНТ 4Х16.019 ГОСТ397-79	кг	0,08	0,16	0,32
3.77	ШПЛИНТ 4Х36.019 ГОСТ397-79	кг	0,08	0,16	0,32
3.78	ШПЛИНТ 4Х45.019 ГОСТ 397-79	кг	0,06	0,12	0,24
3.79	ШПЛИНТ 5Х28.019 ГОСТ397-79	кг	0,06	0,12	0,24
3.80	ШПЛИНТ 6.3Х63.019 ГОСТ397-79 СТП К350-81	кг	0,07	0,14	0,28
3.81	ШПЛИНТ 2.0Х16.019 ГОСТ 397-79 СТП К350-81	кг	-	0,026	0,06

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
3.82	ШПЛИНТ 3.2X20.019 ГОСТ 397-79	кг	-	0,08	0,18
3.83	ШПЛИНТ 3.2X36.019 ГОСТ 397-79	кг	-	0,1	0,22
3.84	ШПЛИНТ 4X40.019 ГОСТ 397-79	кг	-	0,1	0,22
3.85	ШПЛИНТ 5X45.019 ГОСТ397-79	кг	-	0,12	0,3
3.86	ШПЛИНТ 6,3X100.019 ГОСТ397-79	кг	-	0,16	0,4
3.87	ШПЛИНТ 8X60.019 ГОСТ397-79	кг	-	0,22	0,5
3.88	МЕТАЛЛОРУКАВ РЗ-ЦХ-38 ТУ 4883-00-12016868-02	м	-	16	32
4	<u>Кабели, электрические провода, припой.</u>				
4.1	Провод БПВЛ-660X1,5 ТУ16-505.911-76	м	10	40	80
4.2	Провод ППСТВМ 4000х1,5 ТУ16К71-291-99	м	-	10	30
4.3	Провод ППСТВМ 4000х16 ТУ16К71-291-99	м	-	10	30
4.4	Провод ПЩ 6 ТУ 16705.467-87	м	-	2	5
4.5	КАБЕЛЬ КГ-ХЛ 3Х2.5 ТУ 16.К73.05-88	м	-	-	15
4.6	Провод МГ-10 ТУ16-705.466-87	м	-	-	11
4.7	Припой Т2,5А ПОССу 61 ГОСТ 21931-76	кг	-	0,5	1,5
5	<u>Электроизоляционные материалы</u>				
5.1	Лента изоляционная 2ШОЛ-20 ГОСТ 2162-78	кг	0,1	0,5	1,5
5.2	Лента асбест ЛАЭ-1 0.5X25 ГОСТ14256-72	м	1,8	4,2	10
5.3	Лента ЛЭТСАР ТУ38-103.172-73	кг	0,01	0,1	0,2
5.4	Лента ПХВ ГОСТ 16214-86	кг	0,1	0,4	1,2
5.5	Трубка термоусаживающая ТУТ ТУ2247-002-07622740-98	м	0,8	1,5	3,2
5.6	Лента смоляная ТУ16.503.020-76	кг	-	1,5	10
5.7	Трубка 305 ТВ-40 2,5 ГОСТ 19034-82	м	-	-	1,2
5.8	Трубка 305 ТВ-40 10 ГОСТ 19034-82	м	-	-	1,2
5.9	Трубка 305 ТВ-40 16 ГОСТ 19034-82	м	-	-	1,0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
5.10	Трубка 305 ТВ-40 25 ГОСТ 19034-82	м	-	-	1,8
5.11	Трубка 305 ТВ-40 40 ГОСТ 19034-82	м	-	-	2,5
6	<u>Химикаты</u>				
6.1	Вода дистиллированная ГОСТ Р6709-72	л	20	20	20
6.2	Гидрат окиси калия (едкий калий) ГОСТ 9285-78	кг	5	5	5
6.3	Средство щелочное моющее универсальное ТУ 2384-026-0537742-00	кг	5	7	10
6.4	Вода питьевая ГОСТ 3351-74	л	5	5	5
6.5	Сменная жидкость для биотуалета	л	10	10	10
7	<u>Лакокрасочные материалы</u>				
7.1	Ацетон технический ГОСТ 2768-84	кг	0,3	0,5	1,2
7.2	Лак МЛ-92 ГОСТ15865-70 электро-изоляционный	кг	0,1	0,2	0,4
7.3	Сурик железный густотертый МА-15 ГОСТ8135-74	кг	0,5	1,2	2,5
7.4	Спирт этиловый технический ГОСТ 17299-78	кг	0,5	0,8	2,4
7.5	Растворитель Р-4 ГОСТ 7827-74	кг	0,8	0,8	1,5
7.6	Лак «Флуор» ТУ 2316-009-0-31953544-99	кг	0,32	0,64	0,64
7.7	Краска «АКРО-Флуор» ТУ2316-008-0-319535544-99 красно-оранжевый	кг	0,6	1,2	1,2
7.8	Краска «АКРЭМ-Праймер» ТУ2316-009-0-31953544-99 белый с повышенной белизной	кг	0,4	0,8	0,8
7.9	Эмаль ПФ-1315 «ЯрЛИ» RAL 7031 ТУ2312-305-21743165-2002 серая	кг	-	-	2,5
8	<u>Резинотехнические материалы, пластмассы, клеи.</u>				
8.1	Рукав ф32 ТУ 3184-057-07518941-99	м	4,8	38,5	77
8.2	Кольцо КУ ГОСТ 38-72	шт	2	16	16
8.3	Клей 88 СА ТУ 38-105.760-89	кг	-	-	0,8
8.4	Картон асбестовый КАОН-1 S=3	кг	-	0,2	0,45

Исх. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
	ГОСТ 2850-95				
8.5	Паронит ПОН-1 ГОСТ 481-80	кг	-	-	1,5
8.6	Паронит ПОН-4 ГОСТ 481-80	кг	-	-	0,5
8.7	Пломба полиэтиленовая ТУ 32ЦТ ТВТ-04-89	шт	9	9	18
9	<u>Топливо, масла, нефтепродукты.</u>				
9.1	Солидол «С» ГОСТ 4366-76 (кг)	кг	0,2	3,0	3,0
9.2	Солидол «Ж» ГОСТ 4366-76 (кг)	кг	1,1	4,5	4,5
9.3	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	кг	0,2	4,0	4,0
9.4	Редукторное масло Осп ТУ 38.401-58-81-94 или ОС ТУ 32 ЦТ 551-84	кг	9,6	51,2	51,2
9.5	Масло компрессорное Renolin Unisyn Oil 32	кг	0,5	0,5	12,5
9.6	Смазка УссА ГОСТ 3333-80	кг	0,25	11,0	11,0
9.7	Уайт-спирит ГОСТ3134-78	кг	1,2	3,5	7
9.8	Бензин Б-70 авиац. ТУ 38-101913-82	кг	-	0,2	0,8
9.9	Масло осевое «З» ГОСТ 610-72	кг	0,2	2,4	2,4
9.10	Смазка ВНИИНП-242 ГОСТ 20421-75	кг	-	0,3	0,3
9.11	Смазка Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	кг	0,5	3,36	3,36
9.12	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	кг	2,4	16,4	16,4
9.13	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9333-74	кг	-	-	0,8
9.14	Смазка ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ540-83	кг	-	5,0	5,0
9.15	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	кг	-	5,2	8,4
9.16	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	кг	-	16	16
9.17	Масло ТАП-15В ГОСТ 23652-79	кг	-	0,6	0,6
10	<u>Промышленные товары.</u>				
10.1	Волокно льняное ОЕ №9 ГОСТ 9394-76	кг	0,1	0,6	1,2
10.2	Лента киперная ЛЭ-15-16-х/б ГОСТ4514-78	м	40	80	120
10.3	Салфетка тканевая техническая 50х50 ТУ РСФСР 17/2.18	шт	20	40	80
10.4	Полотно обтирочное х/б ГОСТ 14253-83	м. кв	6	8	16
10.5	Парусина полульняная N9 арт.11298	м. кв	1,2	2,2	4,4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
	СКПВ ГОСТ15530-93				
10.6	Нить капроновая 10Ко ОСТ17-330-84	м	4	8	20
10.7	Бумага Ballet формат А4 ТУ 5438-016-00253497-2001 (лист)	шт	-	2	8
10.8	Бумага копировальная ГОСТ 489-88	м. кв	-	0,2	0,4
10.9	Картон электроизоляционный ЭВ-1.0 ГОСТ2824-86	м. кв	-	1,0	3,0
10.10	Мыло хозяйственное ГОСТ30266-95	кг	0,2	0,3	0,6
10.11	Салфетка из бязи №3 ГОСТ 29298	м. кв	-	-	1,6
11	<u>Покупные и комплектующие изделия</u>				
11.1	Колодка чугунная тип М ГОСТ 30249-97	шт	32	32	32
11.2	Чека ГОСТ 30632-99	шт	2	8	32
11.3	Бандаж	шт	-	-	16
11.4	Кольцо бандажное	шт	-	-	16
11.5	Лампа Ж110-60 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	шт	10	15	30
11.6	Лампа Ж110-40 ТУ 16-88 ИКАФ.675300.002	шт	4	6	12
11.7	Лампа КГМ110-600 Тип цоколя Р40S/41 ТУ 16-545-423-83	шт	1	2	2
11.8	Пластина контактная ЗЖ-3 ТУ3-7501003.42-96	шт	8	16	16
11.9	Щетка тягового двигателя ЭДП-810 марки EG8220 2(10х40х57) АСВН.685271.007-02	шт	10	96	96
11.10	Щеткодержатель БИЛТ.301524.139	шт	-	48	48
11.11	Изолятор тягового двигателя ЭДП-810 КМБШ.686111.001	шт	2	4	8
11.12	Щетка двигателя постоянного тока 4ПНЖ ЭГ-71 (12,5х25х32)	шт	8	32	32
11.13	Контакт ПК-31 ЭТ.063	шт	4	8	22
11.14	Соединение гибкое ПК-358-64 ЭТ.140	шт	2	4	8
11.15	Камера дугогасительная ПК-32 ЭТ.500-01	шт	0,25	0,5	1
11.16	Камера дугогасительная 6ТС740.018-01	шт	0,25	0,5	1
11.17	Воздушный фильтр агрегата компрессорного ВВ-3,5/10У2	шт	1	2	2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
11.18	Наконечник Klauke 92R/5	шт	12	18	36
11.19	Наконечник Klauke 101/R6	шт	-	8	16
11.20	Наконечник Klauke 1/R10	шт	-	10	20
11.21	Наконечник Klauke 103/R10	шт	-	4	8
11.22	Наконечник Wireland 1.5x14 DIN 46 228 T4	шт	-	6	20
11.23	Щетка цилиндрическая МГС-21 ТУ16.538.306-76	шт	-	12	24
11.24	Гидродемпфер 26Т.081.02.000 ТУ 318383-0000-03	шт	-	-	1
11.25	Гидродемпфер 698-10 ТУ 3183-508-05744521-98	шт	-	-	1
11.26	Гидродемпфер 698-11 ТУ 3183-508-05744521-98	шт	-	-	1
11.27	Гидродемпфер 698-9 ТУ 3183-508-05744521-98	шт	-	-	1
11.28	Диод ДЛ153-1250-32УХЛ2 ТУ16-729.220-79	шт	-	2	4
11.29	Диод ДЛ153-1250-24УХЛ2 ТУ16-729.220-79	шт	-	2	4
11.30	Диод ДЛ153-1250-14УХЛ2 ТУ16-729.220-79	шт	-	6	12
11.31	ДИОД ДЛ112-10-12 (возможна замена на ДЛ212-10-12) ТУ16-729.227-79	шт	-	4	8
11.32	Изолятор 2128 (ИЛЮТ.757532.015-12) 2ИШ813.080	шт	-	4	12
11.33	Изолятор 5TE780010	шт	-	2	8
11.34	Изолятор двуреберный 8ТН.710.261	шт	-	-	2
11.35	Изолятор опорный МАВБ.686112.001СБ	шт	-	2	6
11.36	Изолятор опорный шинный МАВБ.686112.004 СБ	шт	-	6	16
11.37	Изолятор такелажный фарфоровый ИТО-3	шт	-	1	2
11.38	Хомут 3.5x200 для жгутовки	шт	-	-	12
11.39	Хомут 6x180 для жгутовки	шт	-	-	24
11.40	Втулка ПК-31 ЭТ.302	шт	-	-	20
11.41	Прокладка ПК-31 ЭТ.305	шт	-	-	80
11.42	Сальник ПК-31 ЭТ.306	шт	-	-	80
11.43	Кольцо ПК-31 ЭТ.322	шт	-	-	80
11.44	Манжета ПК-31 ЭТ.321 или	шт	-	-	80

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
	1-045-1а ГОСТ 6678-72				
11.45	Блокировка РП-272 ЭТ.200	шт	-	-	1
11.46	Манжеты ПКД-22ЭТ	шт	-	-	8
11.47	Прокладки ПКД-22ЭТ	шт	-	-	8
11.48	Камера тормозная тип 24 ОСТ 37.001.228-80	шт	-	-	2
11.49	Фильтр 145.02	шт	-	-	8
11.50	Прокладка 270.549	шт	-	-	16
11.51	Фильтр 216.1497С	шт	-	-	8
11.52	Фильтр 87.04-1	шт	-	-	2
11.53	Фильтр 360.000	шт	-	-	2
11.54	Фильтр Э114	шт	-	-	4
11.55	Фильтр 2.707.035.21.011.00	шт	-	-	6
12	Резинотехнические изделия системы УКТОЛ				
Блок БЭПП 130.10					
12.1	Кольцо ГОСТ 9833-73 021-025-25-2-3	шт	-	-	6
12.2	Прокладка 270.549	шт	-	-	26
12.3	Прокладка 348.216	шт	-	-	14
12.4	Прокладка 150.01.009	шт	-	-	2
12.5	Манжета воздухораспределителя 270.317	шт	-	-	2
12.6	Манжета 270.769	шт	-	-	4
12.7	Кольцо ГОСТ 9833-73 055-060-30-2-3	шт	-	-	2
12.8	Кольцо ГОСТ 9833-73 010-014-25-2-3	шт	-	-	8
12.9	Манжета воздухораспределителя 120.07.2	шт	-	-	32
12.10	Манжета крана машиниста 265.133	шт	-	-	10
12.11	Прокладка 305.155	шт	-	-	26
12.12	Уплотнение 334.1729А-2	шт	-	-	12
12.13	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	32
12.14	Манжета воздухораспределителя 337.321	шт	-	-	12
12.15	Манжета крана машиниста	шт	-	-	4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
	222.11				
12.16	Диафрагма большая 270.716-2	шт	-	-	2
12.17	Прокладка 404.007	шт	-	-	8
12.18	Кольцо ГОСТ 9833-73 006-010-25-2-3	шт	-	-	4
12.19	Уплотнение клапана 270.357	шт	-	-	6
12.20	Прокладка 270.721	шт	-	-	4
12.21	Кольцо ГОСТ 9833-73 014-018-25-2-3	шт	-	-	18
12.22	Уплотнение клапана 222.58	шт	-	-	2
12.23	Уплотнение 172.007	шт	-	-	2
Блок ВР 010.10-2					
12.24	Уплотнение 334.1729А-2	шт	-	-	2
12.25	Прокладка 216.1496	шт	-	-	2
12.26	Прокладка 270.721	шт	-	-	2
Блок тормозного оборудования 010.20-2					
12.27	Уплотнение 211.030.005	шт	-	-	2
12.28	Прокладка 216.1496	шт	-	-	8
12.29	Уплотнение 334.1729А-2	шт	-	-	6
Кран с фильтром 010.10.040-2					
12.30	Прокладка 270.549	шт	-	-	2
12.31	Кольцо ГОСТ 9833-73 014-018-25-2-3	шт	-	-	2
12.32	Кольцо ГОСТ 9833-73 036-040-25-2-3	шт	-	-	4
12.33	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	4
12.34	Прокладка 270.721	шт	-	-	4
Кран шаровой разоблицельный 010.20.050-1					
12.35	Прокладка 270.549	шт	-	-	2
12.36	Кольцо ГОСТ 9833-73 014-018-25-2-3	шт	-	-	2
12.37	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	4
12.38	Прокладка 270.721	шт	-	-	4
Реле давления 042.010					
12.39	Прокладка 305.155	шт	-	-	4
12.40	Клапан 042.040	шт	-	-	2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
12.41	Манжета крана машиниста 222.11	шт	-	-	4
12.42	Диафрагма большая 270.716-2	шт	-	-	2
12.43	Прокладка 042.015	шт	-	-	2
12.44	Клапан 042.050	шт	-	-	2
12.45	Прокладка 270.549	шт	-	-	2
12.46	Уплотнение 334.1729А-2	шт	-	-	4
Клапан пневматический 106-1					
12.47	Прокладка 348.216	шт	-	-	4
12.48	Манжета воздухораспределителя 270.313	шт	-	-	2
Клапан электроблокировочный 208-1					
12.49	Прокладка 348.216	шт	-	-	6
12.50	Манжета воздухораспределителя 120.07.2	шт	-	-	2
12.51	Клапан 208.020-1	шт	-	-	2
12.52	Кольцо ГОСТ 9833-73 021-025-25-2-3	шт	-	-	6
12.53	Кольцо ГОСТ 9833-73 010-014-25-2-3	шт	-	-	2
Редуктор 211.020 (211.020-01)					
12.54	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	2
12.55	Клапан 013.060-1	шт	-	-	2
12.56	Диафрагма 498.072	шт	-	-	2
12.57	Уплотнение клапана 270.357	шт	-	-	4
Клапан переключательный 262					
12.58	Манжета 1.40.2	шт	-	-	4
12.59	Прокладка 305.155	шт	-	-	2
12.60	Прокладка 348.216	шт	-	-	6
Клапан обратный 263					
12.61	Уплотнение 176.005	шт	-	-	2
12.62	Кольцо ГОСТ 9833-73 036-040-25-2-3	шт	-	-	2
12.63	Прокладка 270.721	шт	-	-	4
Кронштейн-плита 010.10.010-2					
12.64	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы С.2

	Код материала или комплектующего изделия	Ед. изм	Количество на электровоз		
			Через 30 тыс. км	Через 300 тыс км	Через 600 тыс км
12.65	Прокладка 270.721	шт	-	-	6
12.66	Кольцо ГОСТ 9833-73 014-018-25-2-3	шт	-	-	2
Сигнализатор давления 112 (112-01)					
12.67	Манжета воздухораспределителя 120.07.2	шт	-	-	2
Клапан переключательный 010.20.260					
12.68	Прокладка 270.549	шт	-	-	2
12.69	Кольцо ГОСТ 9833-73 028-033-30-2-3	шт	-	-	4
12.70	Кольцо ГОСТ 9833-73 014-018-25-2-3	шт	-	-	2
12.71	Прокладка 305.155	шт	-	-	2
12.72	Манжета 1.40.2	шт	-	-	2
12.73	Прокладка 348.216	шт	-	-	6

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Приложение Т

Перечень работ по отдельным узлам и агрегатам при внеплановых видах ремонта

1 Демонтаж, монтаж колесно-моторного блока (КМБ)

- 1.1 Установить электровоз на скатоподъемник колесно-моторным блоком, требующим демонтажа.
- 1.2 Зафиксировать положение колес КМБ при помощи башмаков стенда.
- 1.3 Подвести гидродомкраты под двигатель (ТЭД).
- 1.4 Отсоединить от тормозной рычажной передачи рукава пескоподачи.
- 1.5 Произвести демонтаж двух продольных тяг и двух поперечин тормозной рычажной передачи.
- 1.6 Произвести отсоединение высоковольтных проводов от ТЭД.
- 1.7 Демонтировать буксовые гидродемпферы.
- 1.8 Демонтировать с букс колесной пары токосъемное устройство и датчик ДПС-У-05.
- 1.9 Отсоединить от ТЭД гибкий патрубок воздуховода от электродвигателя.
- 1.10 Демонтировать два буксовых поводка.
- 1.11 Открепить подвеску ТЭД от кронштейна рамы тележки.
- 1.12 Установить технологические подставки под раму тележки.
- 1.13 Произвести поддомкрачивание ТЭД за кронштейн подвески и одновременно производить опускание КМБ скатоподъемником. После выхода страховочных площадок ТЭД с площадок рамы, опустить КМБ и выкатить его из под электровоза.
- 1.14 Переставить подвеску ТЭД на исправный КМБ и монтировать КМБ на электровоз в последовательности, обратной демонтажу.

2 Демонтаж, монтаж модулей пуско-тормозных резисторов (ПТР)

- 2.1 Произвести демонтаж карнизов, отсоединить сливные трубки модулей ПТР.
- 2.2 Отсоединить токоведущие шины от выводов блоков ПТР.
- 2.3 Отсоединить балки ограждений ВВК.
- 2.4 Застропить модуль ПТР снять краном с электровоза и установить на технологические подставки.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- 2.5 Вскрыть люка крыши, отсоединить шины перемычки, демонтировать ящик ПТР.
- 2.6 Произвести замену неисправных элементов, произвести сборку и монтаж модуля ПТР в последовательности, обратной демонтажу.

3 Демонтаж (выкатка), монтаж (подкатка) тележек под секции электровоза

- 3.1 Установить секцию электровоза на позицию подъема кузова.
- 3.2 Открепить поочередно гидродемпферы от рамы кузова секции электровоза.
- 3.3 Произвести демонтаж наклонных тяг.
- 3.4 Отсоединить подсыпные рукава от рычагов тормозной рычажной передачи.
- 3.5 Отсоединить рукава соединительные воздухопровода тормоза от трубопровода кузова.
- 3.6 Отсоединить гибкие патрубки воздухопровода охлаждения ТЭД от электродвигателей.
- 3.7 Отсоединить высоковольтные провода от тяговых электродвигателей.
- 3.8 Произвести подвод домкратов и пробное поднятие кузова.
- 3.9 Поднять кузов электровоза до освобождения кузовных пружин, выкатить тележки из под кузова, опустить кузов.
- 3.10 Подкатку тележек производить в последовательности, обратной выкатке.

4 Демонтаж, монтаж передней и задней форкамер

- 4.1 Отсоединить гектометровую антенну.
- 4.2 Отсоединить все токоведущие шунты на крыше.
- 4.3 Отсоединить токоприемник с опорных изоляторов, застропить, снять и установить его на специальные подставки.
- 4.4 Отсоединить вентиляторы охлаждения ТЭД от форкамер.
- 4.5 Отсоединить от форкамер воздухопроводы циклонных фильтров.
- 4.6 Отсоединить провода освещения от форкамер.
- 4.7 Раскрепить форкамеру переднюю, застропить снять с электровоза и установить на специальные подставки.
- 4.8 Раскрепить форкамеру заднюю, застропить снять с электровоза и установить на специальные подставки.
- 4.9 Монтаж форкамер выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5 Демонтаж, монтаж вентиляторов охлаждения ТЭД.

- 5.1 Выполнить демонтаж форкамеры по пункту 4 приложения Т.
- 5.2 Отсоединить подводящие провода от вентилятора охлаждения ТЭД, предвари- тельно промаркировав по фазам.
- 5.3 Отсоединить от вентилятора верхний конусный патрубок.
- 5.4 Отсоединить шунт заземления от вентилятора.
- 5.5 Отсоединить вентилятор от основания, застропить и снять его с секции элек- тровоза.
- 5.6 Монтаж вентилятора выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

6 Демонтаж, монтаж компрессорной установки.

- 6.1 Выполнить демонтаж форкамеры по пункту 4 приложения Т.
- 6.2 Отсоединить подводящие провода от компрессорной установки, предвари- тельно промаркировав по фазам.
- 6.3 Отсоединить от агрегата компрессора все трубопроводы и сливной шланг.
- 6.4 Отсоединить шунт заземления от компрессора.
- 6.5 Отсоединить осушитель воздуха от основания агрегата компрессора, застро- пить и снять его с секции электровоза.
- 6.6 Отсоединить агрегат компрессора от основания, застропить и снять его с сек- ции электровоза.
- 6.7 Монтаж агрегата компрессора выполнить в последовательности, обратной де- монтажу.

7 Демонтаж, монтаж шкафов ПСН

- 7.1 Выполнить демонтаж форкамеры задней по пункту 4 приложения Т, или второ- го модуля ПТР по пункту 2 приложения Т (в зависимости от того, какой шкаф ПСН подле- жит демонтажу).
- 7.2 Отсоединить подводящие провода от шкафа ПСН.
- 7.3 Отсоединить шкаф ПСН от основания, застропить и снять с секции электро- воза.
- 7.4 Монтаж шкафов ПСН выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

8 Демонтаж, монтаж выключателя быстродействующего ВАБ-55.

- 8.1 Выполнить демонтаж форкамеры передней по пункту 4 приложения Т.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- 8.2 Отсоединить подводящие токоведущие шины и провода от выключателя.
- 8.3 Отсоединить выключатель от основания, застропить и снять вместе с дугогасительной камерой с секции электровоза.
- 8.4 Монтаж выключателя быстродействующего ВАБ-55 выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

9 Регулировка нагрузки на колесные пары электровоза

- 9.1 Произвести демонтаж гидродемпферов (4шт. поз.16, 4шт. поз.14 черт.2ЭС4К.31.700.000СБ) и наклонной тяги.
- 9.2 Произвести предварительное взвешивание согласно технологической инструкции МАВБ.25306.00.004 на весах вагонных ВД-30-2-8.
- 9.3 При помощи домкратов УДС поднять кузов до освобождения кузовных пружин. Приподнять пружины поочерёдно с одной стороны (4шт.), установить по две регулировочные прокладки под каждую чашу нижнюю (черт.2ЭС4К.31.600.000СБ.), вновь установить пружины.
- 9.4 Опустить кузов на пружины при помощи домкратов УДС полностью, высвободить домкраты УДС.
- 9.5 Произвести повторное взвешивание. В случае неудовлетворительных результатов произвести регулировку буксовыми пружинами (в соответствии с п. 9.6).
- 9.6 Установить чашу из технологического комплекта, вернуть болт из технологического комплекта. При помощи домкратов сжать поочерёдно буксовые пружины (те пружины, где не требуется разборка буксовых поводков), пружины демонтировать, вновь собрать с установкой пластин регулировочных (черт.2ЭС4К.31.500.000). После регулировки вывернуть технологические болты, убрать технологические чаши.
- 9.7 Произвести повторное взвешивание согласно технологической инструкции МАВБ.25306.00.004. В случае неудовлетворительных результатов произвести регулировку установкой пружин под оставшиеся буксовые пружины (в соответствии с п. 9.8; 9.9).
- 9.8 Разогнуть стопорные шайбы с граней болтов (поз.4 черт.2ЭС4К.31.300.000 СБ), вывернуть болты М20 (16 штук на тележку поз.3 черт.2ЭС4К.31.300.000 СБ), скомплектовать для дальнейшей сборки., шайбы при необходимости заменить.
- 9.9 Произвести демонтаж буксовых поводков из трапецеидальных пазов кронштейнов рамы тележки и букс, установив поводки на домкраты.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

9.10 По результатам взвешивания секции электровоза установить регулировочные пластины (поз.8 черт.2ЭС4К.31.500.000) под опоры (поз.1 черт. 2ЭС4К.31.500.000) подвешивания буксового наименее нагруженного колёса согласно протокола.

9.11 Произвести повторное взвешивание согласно технологической инструкции МАВБ.25306.00.004. Оформить протокол по результатам взвешивания.

9.12 Произвести сборку поводков в пазы кронштейна рамы тележки и букс с установкой стопорных шайб, креплением болтами М20, с проверкой посадки клиновых поверхностей поводка (допускается местный зазор не более 0,1 мм глубиной не более 20 мм).

9.13 Произвести сборку гидродемпферов (4шт. поз.16, 4шт. поз.14 черт.2ЭС4К.31.700.000сб) и установить наклонные тяги.

9.14 После окончательной сборки провести электровоз по стрелкам подъездных путей, после чего установить его на весы вагонные ВД-30-2-8, повторить взвешивание с оформлением протокола развески электровоза.

10 Проведение обточки колёсных пар на станках КЖ-20 (всех модификаций)

10.1 Перед установкой на станок КЖ-20 электровоза 2ЭС6 необходимо подготовить колёсную пару к обточке для этого произвести следующие работы:

Букса ТΟΥ:

- снять буксовый гидродемпфер;
- снять корпус токоотвода, повесить его на крючок, приваренный к раме кузова;
- снять крышку буксы, диск, упор, шайбу токосъема;

Букса с датчиком угла поворота:

- снять датчик угла поворота и выкрутить палец.

10.2 Установить электровоз колёсной парой, которая подлежит обточке на станок КЖ-20.

Порядок выполнения работ:

- к розетке Х21 или Х22 подключить провод от пульта управления станка КЖ-20;
- собрать 1-ю позицию соединения «С»;
- перевести нож Q1 в положение подачи низкого напряжения и подать напряжение 380 В постоянного тока с пульта станка.

10.3 Произвести обточку колёсной пары согласно требованиями инструкции по эксплуатации станка КЖ-20 и технологическим процессам, разработанным в депо по работе на станке КЖ-20.

10.4 По окончании обточки колёсной пары произвести работы по сборке буксовых узлов и установке буксового гидродемпфера в обратной последовательности разборки.

Примечание - Во избежание выхода из строя станка при подъёме домкратами колёсной пары они не должны касаться элементов рамы кузова электровоза ширина рамы кузова 3105 мм.

11 Проведение обточки колёсных пар на станке А-41

11.1 Установить электровоз на станок А-41 колёсной парой, которую необходимо обточить. Вывесить колёсную пару согласно инструкции по эксплуатации станка А-41. Собрать схему для вращения колёсной пары.

Обточка 1-2 к п:

- перевести режимный переключатель QP2 в режим последовательного возбуждения;
- перевести реверсор QP1 в среднее положение;
- на 2-ой контакт реверсора QP1 (провод 031) установить провод «+» от стабилизированного источника станка А-41;
- на 4-ый контакт режимного переключателя QP2 (провод 045) установить провод «-» стабилизированного источника станка А-41;
- перекрыть кран КР9 подать на электровоз сжатый воздух (давление не более 0,9 МПа) и затормозить электровоз кроме 1-2 к п.

Обточка 3-4 к п:

- перевести режимный переключатель QP2 в режим последовательного возбуждения;
- перевести реверсор QP1 в среднее положение;
- на 11-ый контакт реверсора QP1 (провод 034) установить провод «+» от стабилизированного источника станка А-41;
- на 7-ой контакт режимного переключателя QP2 (провод 048) установить провод «-» стабилизированного источника станка А-41;
- перекрыть кран КР10 подать на электровоз сжатый воздух (давление не более 0,9 МПа) и затормозить электровоз кроме 3-4 к п.

Обточку производить согласно разработанных в условиях депо технологических процессов по работе на станке А-41.

12 Регулировка путеочистителя

12.1 Регулировка путеочистителя производится на снаряженном электровозе, на прямом нивелированном участке пути.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

12.2 Извлечь шплинты из восьми болтов крепления путеочистителя к основанию и ослабить восемь гаек М20.

12.3 Застропить путеочиститель с помощью крана, вывести его из зацепления зубьев верхних и нижних реек и отрегулировать высоту путеочистителя, которая должна быть (130±10) мм от уровня головки рельса.

12.4 Затянуть поочередно гайки на болтах реек путеочистителя и основания справа и слева, чтобы зубья верхних реек основания вошли в зацепление с зубьями нижних реек путеочистителя. После чего зафиксировать болтовые соединения шплинтами.

13 Регулировка прожектора

13.1 Установить и закрепить прожектор на строго горизонтальной поверхности стола.

13.2 Установить на расстоянии 10 м белый экран с нанесенным на него диаметром 800 мм. Экран установить строго перпендикулярно оптической оси отражателя прожектора.

13.3 Подсоединить провода к патрону прожектора. Ослабить крепеж патрона, и перемещая кронштейн с патроном добиться наименьший возможный диаметр светового пятна на экране. Световое пятно более 800 мм не допускается.

13.4 По окончании фокусировки закрепить патрон прожектора.

14 Обслуживание стеклоочистителя

14.1 Осмотреть состояние резиновых щеток стеклоочистителя, при их неудовлетворительном состоянии щетки заменить.

14.2 Проверить угол размаха рычага щетки стеклоочистителя, который должен быть 90°.

14.3 Проверить с помощью динамометра силу прилегания щетки к стеклу, которая должна быть 3-5 Н.

14.4 Проверить частоту перемещения щеток по стеклу:

- при первой частоте 30 двойных ходов в минуту;
- при второй частоте 60 двойных ходов в минуту.

14.5 Проверить число двойных ходов до полной очистки стекла, которое должно быть не более 5.

14.6 Проверить с помощью динамометра усилие перемещения щетки стеклоочистителя которое должно быть 10 Н.

15 Смена тягового электродвигателя ЭДП-810; ДПТ-810; СТК-810

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

15.1 Демонтаж кожухов зубчатой передачи

15.1.1 Установить колесно-моторный блок на специальные подставки. Открутить болты, соединяющие две половинки кожуха, болт крепления верхнего кожуха к остову двигателя. Снять верхнюю половинку кожуха.

15.1.2 Открутить магнитную пробку в нижней половинке кожуха и слить масло в специальную тару.

15.1.3 Открутить болты крепления нижнего кожуха и снять его.

15.2 Демонтаж колесной пары

15.2.1 Установить колесно-моторный блок на стенд и повернуть его колесной парой вверх.

15.2.2 Открутить 12 болтов М36, соединяющих корпус подшипника с двигателем. Застропить колесную пару и снять ее.

15.2.3 Застропить двигатель и переместить его на участок хранения.

15.3 Сборка зубчатого зацепления

15.3.1 Установить новый двигатель на стенд привалочной поверхностью для корпуса подшипника вверх.

15.3.2 Подобрать шестерни к валу электродвигателя с помощью калибра-втулки и калибра-пробки.

15.3.3 Притереть шестерни к валу двигателя. Люфт шестерни при притирке не допускается. В процессе притирки не следует допускать круговых рисок и задиров.

15.3.4 Проверить прилегание шестерни к валу, которое должно быть не менее 85 % от общей площади.

15.3.5 Ввернуть два технологических болта М36 в отверстия для крепления кожухов зубчатой передачи с обеих сторон электродвигателя на глубину (20-25) мм.

15.3.6 Сдвинуть ломом якорь электродвигателя в сторону от коллектора до упора в подшипник, опираясь на технологический болт.

15.3.7 Измерить расстояние «а» от торца шестерни до торца крышки подшипникового щита электродвигателя со стороны коллектора.

15.3.8 Сдвинуть ломом якорь электродвигателя в сторону коллектора до упора в подшипник, опираясь на технологический болт.

15.3.9 Измерить расстояние «б» от торца шестерни до торца крышки подшипникового щита электродвигателя со стороны коллектора.

15.3.10 Рассчитать разбег якоря электродвигателя в подшипниках, как разность размеров «б-а», который должен быть (7-9) мм.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

15.3.11 Определить среднее положение якоря электродвигателя, как среднее значение размера ½ «б-а».

15.3.12 Установить якорь в среднее положение, сдвинув ломом вал якоря в противоположную от коллектора сторону на установленный размер. Отклонение от среднего положения якоря допускается не более 1 мм.

15.3.13 Застропить колесную пару и установить ее на посадочное место остова электродвигателя. При опускании колесной пары, во избежание забоя корпуса подшипников, следить за тем, чтобы продольная ось горловины остова электродвигателя и колесной пары находилась в одной вертикальной плоскости, а зубья зубчатых колес вошли в зацепление с зубьями шестерен.

15.3.14 Установить нулевой зазор одного из направлений зацепления прижатием зуба шестерни к зубу зубчатого колеса. Плотно посадить шестерню на вал электродвигателя. Проверить щупом правильность установки нулевого зазора.

15.3.15 Замерить щупом боковой зазор между зубом шестерни и зубом зубчатого колеса в противоположном от нулевого зазора направлении. Замеры производить в двух диаметрально противоположных положениях зубчатого колеса колесной пары. Боковой зазор должен быть (0,3-0,8) мм.

15.3.16 Замерить радиальный зазор между зубом шестерни и впадиной зубчатого колеса, который должен быть не менее 2,5 мм.

15.3.17 Повторить работы по п. 15.3.14-15.3.16 для второй шестерни. Разность боковых зазоров в обеих зубчатых передачах не должна превышать 0,2 мм.

15.3.18 Замерить свес свободных шестерен относительно зубчатых колес с правой и левой стороны. Свес свободной шестерни должен быть не более 4 мм. Натяг шестерни при посадке на вал должен быть (3,2-3,6) мм.

15.3.19 Снять, с помощью крана, колесную пару с двигателя.

15.3.20 Снять шестерни с двигателя и нагреть их до температуры 200-250 °С. Перегрев шестерен не допускается.

15.3.21 Установить нагретую шестерню на конус вала двигателя до упора.

15.3.22 Установить колесную пару в горловину остова двигателя.

15.3.23 Установить нулевой зазор между зубьями установленной шестерни и зубчатым колесом, повернув вал якоря ломом за шестерню, опираясь на технологический болт. Проверить величину зазора щупом.

15.3.24 Проверить установку якоря электродвигателя в среднее положение. Отклонение в установке якоря допускается не более 1 мм.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

15.3.25 Переместить вторую нагретую шестерню на позицию сборки КМБ и установить ее на конус вала электродвигателя до упора, прижимая зуб шестерни к зубу зубчатого колеса, выдерживая односторонний нулевой зазор с первой шестерней. Остывание шестерни не допускается.

15.3.26 Замерить боковые зазоры зубчатого зацепления с обеих сторон электродвигателя. Зазор должен быть (0,3-0,8) мм. Разница боковых зазоров должна быть не более 0,2 мм.

15.3.27 Проверить натяг шестерен. Натяг должен быть (3,2-3,6) мм. Натяг вычисляется как разность размера от торца вала до наружного торца шестерни в холодном состоянии и в нагретом состоянии.

15.4 Сборка колесно-моторного блока

15.4.1 Ввернуть в резьбовые отверстия остова электродвигателя 12 болтов М36х80 с шайбами и затянуть их динамометрическим ключом с усилием (780-1180) Н·м. Зафиксировать болты проволокой. Затяжку болтов производить равномерно, попеременно, не допуская перекаса. Окончательную затяжку болтов производить не более чем на пол-оборота за один прием.

15.4.2 Развести охру сухую в индустриальном масле до жидкого тестообразного состояния. Нанести полученную смесь на поверхность зубьев шестерни.

15.4.3 Переместить КМБ на стенд, включить его и обкатать колесно-моторный блок в обоих направлениях в течение 1-2 мин. Зубчатая передача должна работать без ударов, рывков и снижения оборотов электродвигателя.

15.4.4 Определить площадь контактных пятен зубьев в каждой зубчатой передаче, в обоих направлениях. Пятно контакта должно быть не менее 45 % высоты и 60 % длины зубьев.

15.4.5 Установить колесно-моторный блок на специальные подставки. Подставки должны обеспечивать свободное перемещение нижней половины кожуха вниз.

15.4.6 Выкрутить ранее установленные технологические болты из подшипниковых щитов электродвигателя.

15.4.7 Установить и закрепить нижние половинки кожухов зубчатых передач.

15.4.8 Замерить зазор между боковиной кожуха и торцом шестерни. Регулировать величину зазора путем установки регулировочных прокладок в местах крепления нижней половинки кожуха, который должен быть не менее 15 мм.

15.4.9 Смазать резиновые уплотнения кожуха по линии разъема тонким слоем замазки. Установить и закрепить верхние половинки кожухов зубчатых передач.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

16 Ревизия кожухов тяговой зубчатой передачи

16.1 При ревизии кожухов тяговой зубчатой передачи снимается нижняя половина кожуха, а при необходимости ремонта и верхняя половина кожуха. Проверяется отсутствие лучевых трещин, отколов, предельного износа зубьев или износа зубьев на «нож», ослабление шестерни на валу тягового двигателя и другие неисправности. Производится очистка, снятых кожухов зубчатой передачи и проверка их состояния. Не допускаются – трещины в металлических листах, сварных швах и вокруг бобышек; течь масла; неисправность войлочных и резиновых уплотнений, маслозаправочных и масломерных устройств; изношенная или поврежденная резьба в бобышках. Новые уплотнения плотно вставляются в канавки фланцев и выравниваются обрезкой. Высота над фланцами, устанавливаемых резиновых и войлочных уплотнений, должна соответствовать требованиям чертежей. Новые войлочные уплотнения должны быть изготовлены в соответствии с требованиями технологической инструкции по изготовлению и установке войлочных кольцевых уплотнений кожухов тяговой зубчатой передачи локомотивов. При сборке кожухов, необходимо убедиться в правильности их установки. Снимавшиеся кожуха заправляются смазкой.

17 Обслуживание системы пожаротушения

17.1 При работе с огнетушителями запрещается:

- проводить разборку огнетушителя;
- наносить удары или проводить какие-либо другие действия, приводящие к деформации, механическим повреждениям корпуса и комплектующих узлов;
- проводить сварочные работы и курить вблизи огнетушителей.

17.2 Конденсированная фаза огнетушащего аэрозоля содержит гигроскопичные соединения калия, которые при поглощении влаги из воздуха образуют на поверхностях электропроводящую пленку.

17.3 Налет частиц аэрозоля на поверхности оборудования, приборов, монтажных конструкций и т.п. желательно удалить в течение первых суток после срабатывания ГОА. Удаление частиц аэрозоля проводить одним из двух способов:

- предварительно удалить налет частиц аэрозоля пылесосом или щеткой, выполнить влажную уборку поверхностей с применением моющих средств, протереть ветошью насухо или осушить сжатым воздухом;
- нанести на очищаемые поверхности пневмопистолетом или из аэрозольного баллончика моющее средство – автошампуни (Д90, Atas DMS, Motor Cleaner, CID LINES и др.)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

после выдержки 2-4 мин обмыть поверхности струей воды под давлением 6 кг/см², затем осушить оборудование сжатым воздухом.

18 Обслуживание биотуалета

18.1 Откройте и закройте заслонку клапана (при закрытых сидении и крышке). При этом будет сброшено избыточное давление.

18.2 Промойте туалет с помощью насоса. Откройте заслонку клапана для вывода стоков в бачок. После этого закройте заслонку.

18.3 Отсоедините туалет и отнесите бачок для стоков в выделенное для отходов место или в обычный туалет для его опорожнения.

18.4 Опорожните бачок с помощью сливного патрубка. Чтобы избежать расплескивания, при опорожнении бачка удерживайте кнопку отдушины в нажатом положении (нажимайте ее только тогда, когда сливной патрубок направлен вниз).

18.5 Поверните сливной патрубок вверх и добавьте туалетную жидкость в бачок для стоков. Добавьте 2 литра воды.

18.6 Поверните сливной патрубок на прежнее место, снова наденьте на него колпачок и совместите две части туалета, прижав смывной бачок к бачку для стоков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение У

Ссылочные и нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, в которых дана ссылка
ЦТ-329 Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава	5.1.5; 6.1
ЦТ-330 Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения	7.2.2
ЦТ-533 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов	5.9; 7.8
ЦТ-535 Инструкция по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава	1
ЦТ-814 Инструкция по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях	7.1.2; 7.1.6
ЦТ-336 Инструкция по сварочным и наплавочным работам на электроподвижном составе	7.2.7
ЦТ-ЦВ-ЦП-581 Правила надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железнодорожного транспорта	7.1.7
ЦВ-ВНИИЖТ-494 Инструкция по ремонту и обслуживанию авто-сцепного устройства подвижного состава	7.2.11
ЦТт-18/1;ЦТт-18/2 По неразрушающему контролю узлов и деталей локомотивов	Приложение Е
ТИ-746 Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей	5.7.1; 7.6.11.4
КМБШ.667.120.120.001.РЭ Колесные пары тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм	5.1.5
ЦРБ-756 Правила технической эксплуатации железных дорог	4.13
ЦТ-486 Техническое обслуживание ремонт дугогасительных камер электрических аппаратов электровозов постоянного тока	7.6.1.1
РД 32 ЦТ 528-2008 Перечень основного технологического оборудования для проведения обслуживания и ремонта	4.16
АВМЮ.421949.002 Руководство по эксплуатации системы микро-	7.1.5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, в которых дана ссылка
климата кабины	
670.000 РЭ Цилиндры тормозные с встроенным регулятором.	7.8.6
130.00.000 РЭ Кран машиниста с дистанционным управлением 130	5.9.10; 7.8.3
224.00.000 РЭ Кран машиниста 224	5.9.11; 7.8.5
010.00.000 РЭ Блок компоновочный тормозного оборудования ти- па 010-2	7.8.5
08-000-0001РЭ Токоприемник АТ2400	7.6.2
САП1 ЭТ.000РЭ Руководство по эксплуатации системы пожаро- тушения «Радуга -5»	1.4; 7.1
2ЭС6.00.000.000ПМ1 Программа и методика приемо-сдаточных испытаний электровоза 2ЭС6	5.10.3; 7.9
ЮГИШ.566215.003РЭ Руководство по эксплуатации ПСН	5.8.2; 7.3.2
ЮГИШ.667226.001РЭЗ Кабина электровоза 2ЭС6. Техническое обслуживание. Текущий ремонт.	5.2.6; 7.6.1.19; 7.6.1.20
ГОСТ 3333-80	7.6.10.4
ГОСТ 3282-74	5.1.6; 7.2.13; 7.2.19
ГОСТ 610-72	7.2.14
ГОСТ 21150-87	7.2.15
ГОСТ 16214-86	7.6.1.5
ТУ 2-034-0221197-011-091	7.4.8
ТУ 2247-002-07622740-98	7.6.1.5
ТУ-38-103.172.73	7.6.1.5

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					2ЭС6.00.000.000 РЭ8	Лист
						140
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		